
LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

MÉMOIRES
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE ST.-PÉTERSBOURG, VIIE SÉRIE.
Tome VII, N° 4.

DIE
FAMILIE DER MORMYREN.

EINE
ANATOMISCH-ZOOLOGISCHE ABHANDLUNG

von

Dr. **Johann Marcusen.**

(Mit 5 Tafeln.)

Der Akademie vorgelegt am 20. December 1861 und 31. October 1862.

St. PETERSBURG, 1864.

Commissionäre der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften:

in St. Petersburg	in Riga	in Leipzig
Eggers et Comp.,	Samuel Schmidt,	Leopold Voss.

Preis: 1 Rub. 70 Kop. = 1 Thl. 27 Ngr.

Gedruckt auf Verfügung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.
K. Vesselofski, beständiger Secretär.
Im Februar 1864.

Buchdruckerei der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften.

Vorwort.

Nach den Arbeiten von Valenciennes, Hyrtl, Ecker, Fischer könnte es fast überflüssig erscheinen, noch etwas über die Mormyren zu veröffentlichen. Doch glaube ich bei dieser Familie noch einige neue Thatsachen gefunden zu haben. Ausserdem habe ich versucht, so genau als möglich die Verschiedenheit der einzelnen Organe bei den verschiedenen Species zu erforschen, wobei so viele Individuen, als mir zugänglich waren, benutzt wurden. Durch dieses specielle Eingehen in die Einzelheiten der Organisation ergab es sich, dass die Charaktere zur Aufstellung der Genera viel schärfer und auf mehr Detail im Einzelnen begründet sein müssen, als es vor mir, namentlich durch Valenciennes, geschah. Hier wie überall in der Zoologie kann nur eine möglichst vollkommene Kenntniss der Organisation die Grundlage ihrer wissenschaftlichen Bearbeitung sein; und dahin führt nur eine genaue anatomische Untersuchung. Überhaupt müssen wir zwischen einer zoologischen und einer, so zu sagen, vergleichenden Anatomie unterscheiden. Denn während letztere sich vom Speciellen zum Allgemeinen erhebt, steigt erstere in die kleinsten Details hinab; die vergleichende Anatomie hat es daher hauptsächlich mit den Classen- und Familientypen zu thun, die zoologische geht auf Begründung der Genus- und Speciestypen aus. Denn jedes lebende Wesen ist typisch angelegt, jede Species hat ihren eigenen Typus, der natürlich sich den höheren Genus-, Familien- und Classentypen unterordnet. Genaue, an vielen Individuen einer Species bis in's Speciellste verfolgte anatomische Studien zeigen eine solche Übereinstimmung in den scheinbar geringfügigsten Dingen, dass wir diese Gesetzlichkeit anstaunen müssen und der Gedanke sich uns aufdrängt, wie beständig die Charaktere einer Species sind. Denn wenn wir auch Varietäten zugeben müssen, so sind doch die dieselben zusammensetzenden Kennzeichen nur unwesentliche, wie etwa die Farbe, die mehr oder weniger grosse Ausbildung eines Theiles u. s. w. Eine Umwandlung einer Species in eine andere kennen wir nicht; es fehlen uns dazu die Thatsachen. Im

Gegentheil zeigen uns die aus ältester historischer Zeit vorhandenen Überbleibsel von Thieren, wie Thiermumien, sowie Abbildungen von Thieren auf den alten Denkmälern, dass dieselben Species sich Jahrtausende lang erhalten haben. Dass aber gar ein Genus in ein anderes sich umwandele und, wie Darwin, der geistreiche Urheber dieser Hypothese, will, die ganze organische Natur nur von einem oder ein paar Urwesen abstammen solle, ist doch nur eine Vermuthung, für welche es keine Beweise giebt. Zwar will Darwin diesen Vorgang durch die «natürliche Züchtung» erklären, welche durch eine lange Reihe von Jahren gewirkt haben soll, allein es fragt sich, war dieselbe im Stande, mehr als blosse Varietäten hervorzubringen? Wie ist es möglich, dass sie die Bildung der verschiedenen Classentypen bewirkt habe? Die Bedingungen, unter denen das erste organische Wesen entstand, sind uns unbekannt; alsdann ist aber auch nicht einzusehen, weshalb, wenn ein Wesen entstand, nicht auch viele verschiedene Wesen zu gleicher Zeit entstanden sein können? Untersuchen wir genau, so zeigt sich eine merkwürdige Beständigkeit sowohl in den Theilen als im Ganzen einer Species. Beispielsweise will ich nur die Zahl der Wirbel bei den Wirbelthieren anführen. Ich habe eine Arbeit über dieselbe bei den Fischen begonnen und will sie, wenn ich mehr Material gesammelt haben werde, veröffentlichen. Schon jetzt aber glaube ich sagen zu dürfen, dass diese Zahl eine beständige ist. Wenn Darwin sich auf die Entwickelungsgeschichte beruft, so glaube ich, dass er den grossen Fehler begeht, unsere Abstractionen für die Wirklichkeit zu nehmen. Denn wenn wir in den frühesten Zeiten der Entwickelung eine grosse Übereinstimmung der Erscheinungen bei verschiedenen Individuen aus verschiedenen Classen desselben Typus sehen, so folgt daraus noch nicht, dass ein jedes derselben sich durch Zufall zu etwas Anderem entwickeln könne, als zu dem, was es in Folge des durch die Eltern dem Keime mitgetheilten Impulses zur Bildung von ihresgleichen wird. Im Gegentheil, so ähnlich auch die Zustände der frühesten Zeiten der Entwickelung bei verschiedenen Wesen derselben Classe sind, so sicher liegt auch schon von Hause aus in jedem eine bestimmte Tendenz, einen bestimmten Speciestypus in sich zu entwickeln. Letzteres hindert uns indess nicht, die scheinbare Gleichheit oder Ähnlichkeit in den Anfängen der Entwickelung so verschiedener Wesen, wie eines Karpfens, eines Frosches, eines Huhnes, eines Elephanten, uns wissenschaftlich zurecht zu legen und vermöge unserer Abstractionen daraus den Wirbelthiertypus zu schaffen; nur dürfen wir nicht die Idee mit dem Concreten verwechseln: ein ideeller Wirbelthiertypus setzt noch nicht ein Urwirbelthier voraus. Jedenfalls ist jedoch der Darwin'sche Versuch sehr anerkennenswerth und fruchtbringend, da die Naturforschung durch denselben gezwungen wird, die wichtige Frage über die Entstehung der Arten specieller in's Auge zu fassen, und sich bemühen muss, Facta aufzufinden, welche entweder die Basis der Darwin'schen Ansichten unterstützen, oder aber denselben sich entgegenstellen.

Manches habe ich nicht genau anatomisch untersuchen können, woran Mangel an Material mich hinderte, da ich zwar verhältnissmässig viele Individuen zur zoologischen Untersuchung benutzen konnte, dieselben aber nicht zergliedern durfte; zur Anatomie

verwandte ich theils eine grosse Anzahl von Exemplaren in Ägypten selbst, theils eine kleine Anzahl, welche ich für meine Privatsammlung mitgebracht hatte. Ich kann nicht umhin, hier öffentlich meinen Dank dem Hrn. Akademiker Brandt auszusprechen, welcher mir mit der grössten Bereitwilligkeit die Schätze des zoologischen Museums der St. Petersburger Akademie zur Benutzung öffnete. Dasselbe ist reich an Mormyren, theils durch die Sendungen von Clot Bey, theils durch die Ausbeuten der Reisenden Motschulsky, Cienkowski, Cristofori. Den *Mormyrus anguilloides*, den ich in Ägypten während einer Anwesenheit von 5 Monaten nicht erhielt und der sich auch in der Petersburger Sammlung nicht befindet, konnte ich in zwei Exemplaren des Museums des Senckenberg'schen Instituts in Frankfurt a. M. studiren. Beide stammen aus den Rüppell'schen Sammlungen her. In demselben Museum war ich auch im Stande, sehr schöne, ebenfalls von Rüppell herrührende Skelete von Mormyren zu studiren. Leider fehlte unter ihnen dasjenige von *Mormyrus anguilloides*. Die Abbildungen sind von dem schon durch seine Zeichnungen zu Kölliker's Gewebelehre und Entwickelungsgeschichte, so wie durch andere Arbeiten rühmlichst bekannten Künstler, Hrn. Lochow in Würzburg, nach der Natur unter meiner Leitung gemacht und später von demselben auf Stein übertragen worden, und glaube ich, dass man sie im Ganzen gelungen finden wird.

Würzburg, den 18. October 1862.

Der Verfasser.

Einleitung.

Die Mormyren bilden eine Fischfamilie, die zwar durch viele Eigenthümlichkeiten sich auszeichnet, deren genauere Kenntniss aber erst die neueste Zeit gebracht hat. Indess ist es noch gar so lange nicht her, dass überhaupt die ersten zu dieser Familie gehörigen Individuen bekannt wurden, denn der erste, der sie sah und beschrieb, war Hasselquist[1]), als er seine Reise nach Palästina unternahm und dabei auch Ägypten besuchte. Linné gab sie 1757 aus dem Nachlasse dieses tüchtigen, für die Wissenschaft leider zu früh verstorbenen Mannes heraus. Indess blieben trotz anderer Reisenden, die, wie wir sehen werden, auch die Mormyren in den Bereich ihrer Forschungen zogen, diese Thiere noch längere Zeit unbekannt, so dass fast funfzig Jahre nach der Herausgabe der Hasselquist'schen Reise Cuvier[2]) in dem dem dritten Bande vorgedruckten Briefe an Lacepède, wo er der grossartigen Mittel gedenkt, die ihm bei Bearbeitung der vergleichenden Anatomie zu Gebote standen, von den Mormyren noch sagen konnte: «dass sie noch gar nicht in Europa gesehen worden wären». In dem oben angeführten Werke Hasselquist's finden wir die erste Charakteristik eines *Mormyrus*, den Hasselquist *Caschive* nannte. Doch nicht bloss diese Notiz war Linné bekannt. Entweder hatte Hasselquist ihm noch die Beschreibung von zweien anderen Mormyren geschickt, oder aber es waren, was wahrscheinlicher ist, mehrere Exemplare von verschiedenen Mormyren nach Schweden gelangt, denn in der 10. Ausgabe des *Systema Naturae*, 1758, p. 327, finden sich zwei andere Species: *Mormyrus cyprinoides* und *Morm. anguilloides* genannt. Linné beschrieb sie damals als Fische, welche nur einen Kiemenhautstrahl haben und keinen Kiemendeckel besitzen. So wurden sie seine *Branchiostegi*. Es ist dieses auffallend, da Hasselquist vom *Caschive* schon angegeben hatte, er hätte einen Kiemendeckel und einen Kiemenhautstrahl.

1) Reise nach Palästina, herausgegeben von Linné. Deutsch erschien sie 1762. Die Beschreibung des *Mormyrus Caschive* befindet sich darin auf S. 440.

2) Leçons d'an. comp. T. III. Paris, an XIV — 1805, p. XIII der Vorrede.

1764 gab Linné den *Prodromus* zum 2. Bande des *Museum S^{ae} R^{ae} Mis Adolphi Friderici Regis* zu Stockholm heraus, und beschrieb darin, auf pag. 109 und 110, die oben angeführten zwei Mormyrus-Species: 1) den *cyprinoïdes*, und 2) den *anguilloïdes*. Hier nimmt ihnen Linné auch die Kiemenhaut, und sagt, sie hätten bloss eine Kiemenöffnung «*ut in ostracionibus*». Der Vorrede zum *Prodromus* nach zu urtheilen, hat er beide Species vor sich gehabt, denn er sagt ausdrücklich, dass seit der Zeit, wo der I. Band des Museum erschienen war, (1754) bis 1764, mehrere höchst seltene Thiere hinzugekommen (wohl sicher: in's Kön. Museum) seien, und er wolle auf ein oder das andere Hundert von ihnen, gewissermassen als einen Vorläufer des II. Bandes, die Aufmerksamkeit wenden (*adjicere*). In der 12. Ausgabe des *Systema nat.*, p. 422, bekommen sie wieder eine durch einen Kiemenhautstrahl unterstützte Kiemenhaut, bleiben aber ohne Kiemendeckel. Man findet sie hier unter den *abdominales*. Im Jahre 1775 erschien das von Carsten Niebuhr in Copenhagen nach dem Tode des, auch wie Hasselquist, für die Wissenschaft zu früh verstorbenen, ausgezeichneten Reisenden und Naturforschers Forskål, herausgegebene Resultat dieser Reisen unter dem Titel: *Descriptiones animalium etc. quae in itinere orientali observavit Petrus Forskål, Prof. Havn.*, und darin finden wir eine, wenn zwar kurze, doch gute Beschreibung eines Mormyrus unter dem Namen *Mormyrus Kanume* (p. 74, N° 111).

Die Angaben in der 12. Ausg. des *Systema nat.* gingen auch in die von Gmelin besorgte 13. Ausg. über. So nahm sie auch Bonnaterre in seine zur Encyclopedie gehörige Ichthyologie (*Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la nature. Paris 1788.*), p. 183, fügte aber den Forskålschen *Kanume* zu den Linnéschen *cyprinoïdes* und *anguilloïdes* hinzu, und gab ihnen den Kiemendeckel wieder. Ohne Kiemendeckel finden wir sie aber wieder in Cuvier's *Tableau élémentaire du règne animal*, so wie in seinem *Tableau général des classes des animaux*, welche 1799 (*an VIII de la rép.*) mit dem I. Band der *Anat. comparée* in Paris herauskamen. Auf dem 4. Tableau lesen wir: «*poissons à squelette osseux: nageoires situées en arrière des pectorales: les abdominaux — point d'opercules aux branchies — Mormyres — Mormyrus.*» — Sonnini brachte ein paar schlechte Abbildungen von Mormyren in seiner *Voyage en Egypte*. Lacépède in seiner *Histoire natur. des poissons. Paris l'an XI = 1802.* 4°. Vol. V, p. 618, hat eine Abtheilung Knochenfische, von denen es heisst: «*poissons qui ont une membrane branchiale*[1]), *sans opercule branchial*», und führt als 28. Ordnung der ganzen Klasse der Fische oder als 4. Ordnung der 3. Abtheilung der Knochenfische die *poissons abdominaux* auf, «*qui ont des nageoires placées sur l'abdomen, au delà des pectorales et en deça de la nageoire de l'anus.*» Zu diesen gehört das auf p. 619 aufgeführte Genus: «*les mormyres*». Er charakterisirt sie folgendermassen: «*le museau allongé, l'ouverture de la bouche à l'extrémité du museau; des dents aux macheoires: une seule nageoire dorsale.* Er führt 9 Species auf: 1) *M. Kanume;* 2) *oxyrhynchus;* 3) *M. Dendera;* 4) *M. Salahié:*

1) P. 622 finden wir bei Lacépède unter den ihm über die Mormyren von Geoffroy St.-Hilaire zugekommenen Notizen: «on voit *plus d'un rayon* à la membrane branchiale.»

5) *M. bébé;* 6) *M. hersé;* 7) *M. cyprinoïdes;* 8) *M. bane* und 9) *M. Hasselquisti.* Wie wir weiter sehen werden, ist dieses Verzeichniss nicht richtig, indem nämlich dieselben Thiere 2 Mal als verschiedene aufgeführt werden; auch sind bei einigen die von ihm angegebenen Charaktere ganz falsch. Lacépède hatte die Angaben zu denselben von Geoffroy St.-Hilaire bekommen, der damals ihm selbige aus Ägypten zugesandt hatte, wo er als eins der thätigsten Mitglieder der durch ihre Zwecke, ihren Eifer und ihre Resultate so denkwürdigen, in den Annalen der Wissenschaft fast einzig dastehenden, unter General Bonaparte unternommenen Expedition nach Ägypten war. Geoffroy St.-Hilaire gab zuerst eine richtige Beschreibung der Mormyren; und zwar findet sie sich in der 1. Ausgabe des *Règne animal* von Cuvier. Aber bei Bestimmung der einzelnen Arten war Geoffroy St.-Hilaire, wie Valenciennes richtig bemerkt, nicht genug kritisch zu Werke gegangen. So glaubte er neue Arten in solchen zu finden, die schon vor ihm beschrieben waren, wie z. B. sein *Morm. labiatus* schon Linné bekannt und vom letzteren *Morm. cyprinoïdes* benannt worden war. Aber trotzdem muss man es anerkennen, dass sein Verdienst um die Kenntniss dieser Thiere ein bedeutendes war. Von der Zeit an wurde die Verbindung mit dem Orient eine leichtere; derselbe wurde deshalb öfter besucht; und theils an Ort und Stelle konnten Untersuchungen gemacht werden, theils an den von dort aus gesandten wissenschaftlichen Schätzen. Dazu kam noch, dass nicht allein in Ägypten Mormyren gefunden wurden; sondern es ergaben Reisen in andern Gegenden, dass die Mormyren auch in den grösseren Flüssen des westlichen und inneren Afrikas vorkommen. Theils die Reisen zum Senegal, theils die zur Erforschung des Inneren von Africa ausgesandten Expeditionen brachten Ausbeute zur genaueren Kenntniss dieser Familie. Hierher sind zu rechnen die Sendungen des Gouverneurs im Senegal, Admiral Jubelin an den *jardin des plantes* in Paris, — so wie auch die unter Tuckey unternommene, verunglückte Zaire-Expedition. Noch bekannter aber wurde man mit diesen Fischen, als durch Mehmed-Aly eine Menge Europäer nach Ägypten hingezogen wurden, und einige von ihnen Stellung und Ansehn auf die edelste Weise benutzten, um der Wissenschaft zu dienen. So wurden durch Clot-Bey und Pruner-Bey die schönsten Sammlungen ägyptischer Naturmerkwürdigkeit an verschiedene öffentliche Anstalten und auch Privaten auf's freigebigste übersandt. In die Regierungszeit Mehmed-Alys fallen auch die für die Erweiterung unserer Kenntnisse so wichtigen Reisen eines Ehrenberg, Hemprich; die des unermüdlichen, rastlosen Ed. Rüppell, der auch namentlich zur Kenntniss der Mormyren, so wie überhaupt der orientalischen Fauna, viel beitrug. Er untersuchte die Mormyren genauer, fand mehrere neue Species [1]) und ist der erste Entdecker der elektrischen Organe derselben [2]). Durch die oben erwähnten grossmüthigen Sendungen eines

1) Beschreibung und Abbildung mehrerer neuer Fische, im Nil entdeckt. Frankfurt 1829. Fortsetzung 1832. Nachtrag 1835. kl. fol.

2) Lacepède, l. c. p. 622, erwähnt indess ihrer schon in der Mittheilung der von Geoffroy St.-Hilaire erhaltenen Notizen: «*la queue est grosse, renflée, et presque cylindrique, parce qu'elle renferme des glandes,* lesquelles filtrent la substance huileuse, qui s'écoule le long de la ligne latérale.»

Pruner-Bey, Clot-Bey konnte Erdl[1]) seine Untersuchungen über das Gehirn, das Skelett, die Eingeweide und das Gehörorgan anstellen. Heusinger[2]) war ihm über letzteren Gegenstand vorangegangen und in Meckels vergleichender Anatomie finden sich schon gute osteologische Angaben über die Mormyren, so wie eine gute Beschreibung des Magens, des Darms und der Zähne. Durch Erdl unterstützt entstand auch die Gemmingersche[3]) Untersuchung über die sogenannten elektrischen Organe der Mormyren, die von Kölliker[4]) später genauer untersucht wurden. Heckel lieferte eine Zusammenstellung der ägyptischen Fische in Russegger's Reisen. 1843 gab Johannes Müller (Wiegmanns Archiv, 9. Jahrgang, 1. Band. Berlin 1843.) eine mit solcher Meisterhand gezeichnete Charakteristik der Familie der Mormyren, dass in der Hauptsache derselben nicht viel hinzuzufügen ist. Nach ihm sind es «beschuppte Fische mit zusammengedrücktem, länglichem Körper, mit einem an der Basis dünnen, gegen die Flossen hin aufgetriebenen Schwanz; der Kopf ist mit einer nackten dicken Haut überzogen, welche Kiemendeckel und Kiemenstrahlen einhüllt und nur einen senkrechten Spalt als Kiemenöffnung übrig lässt. Ihr Maul ist klein und wird in der Mitte von dem unpaaren Zwischenkiefer, aussen vom Oberkiefer begrenzt; die Zähne verschieden nach den Gattungen. Der Schläfenapparat ist einfacher als bei anderen Fischen (worin sie den Siluroiden gleichen). Ihr Schädel hat eine eigenthümliche, zu der *cavitas cranii* und zum Labyrinth führende Öffnung, welche von der Haut bedeckt ist. Nebenkiemen fehlen. Der Magen bildet einen runden Sack, auf den zwei Blinddärme und ein langer dünner Darm folgen. Die Schwimmblase ist einfach.

Joh. Müller bildete zwei Genera:

1) *Mormyrus Müll.* Eine Reihe dünner, am Ende ausgekerbter Zähne in den Intermaxillarknochen und im Unterkiefer; auf der Zunge und am hinteren Theil des Vomer ein Streif von hechelförmigen Zähnen. — Hierher: *M. cyprinoïdes Linn.*, *M. oxyrh. Geoffr.*, *M. dorsalis Geoffr.*, *M. longipinnis (Rüpp.)*, welchem letztern mit Unrecht ein zahnloser Mund zugeschrieben wird.

2) *Mormyrops Müll.* Sie haben statt gekerbter vielmehr kegelförmige Zähne in den Kiefern. — Hierher: *M. anguilloïdes* und *M. labiatus*.

Joh. Müller zählte sie in einer anderen Arbeit als *physostomi* (Schwimmblase mit einem Gang in den *oesophagus*) in der IX. Familie seiner *Teleostei* auf und stellte sie zu den *abdominales* zwischen *Cyprinodonten* und *Esoces*. Die grosse Menge der in den Museen des *jardin des plantes* in Paris angehäuften naturhistorischen Schätze gab Valenciennes die Möglichkeit, mit der grössten Vollständigkeit in seiner *Histoire naturelle des*

---

1) Gel. Anzeigen, herausgegeben von Mitgliedern der k. baier. Ak. d.W. B. 23, p. 403, 593: Beschreibung des Skelettes des Gymnarchus niloticus etc. in Abhandlungen der phys.-math. Classe der kön. baier. Ak. d. W. 5. Bd. 1. Abth. München 1847.

2) Meckels Archiv 1826, p. 324.

3) Elektrisches Organ von Mormyrus oxyrh. u. dorsalis. München 1847.

4) Bericht von der kön. Zootom. Anstalt zu Würzburg. Leipzig 1849. 4°.

poissons[1]) die uns beschäftigende Familie abzuhandeln. Aber es trifft ihn derselbe Vorwurf, den er Geoffroy St.-Hilaire gemacht hatte. Seine Sucht, neue Species zu schaffen, findet sich auch hier — und die vergleichend-anatomischen Angaben sind höchst oberflächlich.

Im Jahre 1851 besuchte ich Ägypten und im Jahre 1852 und 1853 legte ich einige Resultate meiner Untersuchungen der biologischen Gesellschaft in Paris[2]) und der Kais. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg[3]) vor. Die für die Wissenschaft so wichtige und reichliche Ausbeute des ausgezeichneten Reisenden und Naturforschers Peters brachte auch mehrere Bereicherungen, namentlich mehrere neue Species. (Berichte der preuss. Ak. der Wiss. Berlin, Jahr 1852.)

Seit 1854 sind mehrere Arbeiten über einzelne Theile der Mormyren erschienen: so von Ecker eine Beschreibung des Gehirns des *M. Bane*[4]); eine unter seiner Leitung gearbeitete Dissertation über das Gehörorgan der Mormyren von Leopold Fischer[5]). Später kamen noch folgende Arbeiten über einzelne Organe der Mormyren, insbesondere die elektrischen. Speciell über letztere erschienen Arbeiten von Ecker, in den Verhandlungen der Freiburger Ges. f. Nat.[6]) und in seinen ichthyologischen Studien[7]), und später Zusätze in den Verh. der Freiburger Ges. f. Nat.[8]); von Kupffer und Keferstein, in Henle und Pfeuffer: Zeitschrift für rationelle Medicin[9]), und von Max. Schultze eine Notiz in den Schriften der Halleschen Gesellschaft für Naturkunde[10]). In den Sitzungsberichten der Wiener Ak. der Wiss., im 19. Bd., lieferte Hyrtl einen Auszug aus einer grösseren Abhandlung, in welchen er einige Notizen über das Herz und die Divertikel an demselben, über die Verdauungswerkzeuge, und endlich über die stabförmigen Knochen am Schwanze der Mormyren, mittheilte. In denselben Sitzungsberichten findet man auch eine von v. Heuglin aus Chartum eingeschickte Abbildung einer neuen Mormyrusspecies, die er *Mormyrus pictus* nennt, zu der aber leider die Beschreibung fehlt.

1) Cuv. et Valenciennes. Hist. nat. des poiss. Paris. T. XIX.
2) Gaz. med. de Paris 1853. № 9, p. 136.
3) Bulletin de la Classe phys.-math. de l'Ac. Imp. de St.-Pétersbourg. Sept. 1853, p. 765.
4) Anat. Beschreibung des Gehirns des karpfenartigen Nil-Hechts, Mormyrus cyprinoïdes. L. (M. Bane. Geoffr. St.-Hilaire). Leipzig 1354. kl. fol.
5) Über das Gehörorgan der Fischgattung Mormyrus. Freiburg im Breisgau. 1854.
6) 1855, № 11, S. 176.
7) Freiburg i. B. 1857, p. 129.
8) 1858.
9) 3. Reihe, Bd. II, Heft 3, 1858, p. 344.
10) 1858.

Erster Theil.

Anatomie der Mormyren.

Osteologie der Mormyren.

Die **Wirbel** der Mormyren haben im Allgemeinen die den meisten Fischen eigenthümliche Form, d. h. ihr Körper besteht aus zwei Hohlkegeln, die mit ihrer Spitze in der Mitte unter einander vereinigt sind. Es zeigt sich daher bei jedem sowohl vorne, wie hinten eine Vertiefung, welche zur Mitte hin sich zuspitzt. Man unterscheidet an jedem Wirbel einen Körper, obere, untere und seitliche Fortsätze. An den vordersten Wirbeln fehlen, wie wir weiter sehen werden, ein paar von diesen. Am Körper der Wirbel zeigen sich von der unteren Fläche der Mitte zwei perpendiculär herabsteigende, kleine Leistchen, die vorne und hinten durch Vertiefungen von einander getrennt, in der Mitte aber mit einander verwachsen sind. An den vordersten Wirbeln, welche wahre Rippen tragen, entspringt von der Seite des Körpers mehr nach unten ein Knochenleistchen, welches von innen nach aussen und von vorne nach hinten gerichtet ist. Zwischen beiden, den perpendikulären und den seitlichen Leistchen, entsteht eine Vertiefung, in welcher die Rippen sitzen. Nach der Grösse der Rippen, und resp. ihrer Köpfchen, ist die Vertiefung in den ersten zwei Wirbelkörpern gering, und vergrössert sich bei den folgenden bis zu demjenigen Wirbel, an welchem nicht mehr wahre, sondern falsche Rippen sitzen. An der oberen Fläche der Seite des Wirbelkörpers oberhalb des seitlichen Knochenleistchens, zeigen sich kleine Vertiefungen zur Aufnahme der Nebenrippen. Bei den vorderen Rippen tragenden Wirbeln zeigen sich bloss obere Fortsätze, und zwar beim ersten, zweiten und dritten Dornfortsätze, welche an ihrer Basis mit den vorderen und hinteren seitlichen Fortsätzen verschmolzen sind. Diese Dornfortsätze sind am ersten und zweiten Wirbel nicht mit den Wirbelkörpern verwachsen, sondern in Vertiefungen eingekeilt, welche jederseits auf der oberen Fläche des Wirbelkörpers sich befinden und nach innen von zwei aus der Mitte perpendikulär sich erhebenden Knochenleistchen begrenzt werden, welche,

wie die ähnlichen an der Unterfläche des Wirbelkörpers, zwischen sich kleine Vertiefungen zeigen. Die oberen Dornfortsätze der ersten Wirbel fangen mit einer schmalen Basis an, diese wird nach hinten breiter (hinteres Flügelchen), indem sie nach oben und innen der gegenüber stehenden entgegenwächst, zeigt dann einen kleinen nach vorn gerichteten Flügelfortsatz, der mit beiden Schenkeln des Dornfortsatzes verwachsen ist; über ihm haben sich beide Schenkel erreicht und bilden, in die Höhe wachsend, den oberen Dorn, welcher an der Spitze ein wenig nach hinten gerichtet ist. Der vordere kleine Flügel des ersten Wirbels ist so fest mit dem vor ihm liegenden Theil der seitlichen Hinterhauptsbeine verwachsen, dass er nur abgebrochen werden kann. Der Körper hingegen zeigt zwischen sich und dem Körper des Hinterhauptwirbels eine mit Knorpel ausgefüllte Naht. Der erste Wirbel ist schmal, der zweite gleichfalls, der dritte ist breiter, und bei ihm sind schon die oberen seitlichen Fortsätze gesondert. Auch hier zeigen sich vordere Flügel, welche mit dem hinteren Flügel des vorhergehenden verwachsen und dadurch die Rückenmarkshöhle nach oben schliessen. Die hinteren seitlichen Fortsätze sind nach hinten gerichtet, die vorderen seitlichen nach vorne und der hintere seitliche Fortsatz des vorhergehenden Wirbels bildet mit dem vorderen des nachfolgenden, da sich die Spitzen beider berühren, zwischen sich ein Loch, *foramen intervertebrale*, durch welches die Spinalnerven heraustreten. Vom vierten Wirbel an bis zu demjenigen, an welchem die falschen Rippen sitzen, werden die vorderen Flügel grösser und es zeigen sich auch die hinteren Flügel, namentlich sind diese Flügel bei älteren Thieren sehr entwickelt. Die Wirbel, an welchen falsche Rippen sitzen, zeigen ausser den am oberen Theile der vorhergehenden vorhandenen Fortsätzen folgende Unterschiede: statt der horizontalen Knochenleistchen, die von der Seite des Körpers auswachsen *(processus transversi)*, treten perpendikuläre Fortsätze jederseits herab, die unten durch eine horizontale Brücke mit einander verbunden sind. Bei dem ersten Wirbel, an welchem falsche Rippen sitzen, sind diese unteren perpendikulären Fortsätze kurz, am folgenden werden sie länger, am nächstfolgenden noch länger, gehen aber nicht mehr ganz perpendikulär ab, sondern etwas jederseits einwärts und die sie verbindende Brücke zeigt sich schmäler, so dass hier schon die Hinneigung zur Bildung eines unteren Dornes sich zeigt. Bei den folgenden Wirbeln wird die Richtung der beiden seitlich herabsteigenden eine noch mehr nach innen convergirende, die durch Zusammenfliessen beider entstehende Spitze wird länger, und da, wo keine Rippen sich ansetzen, zeigt sich ein gewöhnlicher, in eine lange Spitze ausgezogener, unterer Dornfortsatz. Je mehr nach hinten, desto mehr neigen sich die oberen Dornfortsätze nach hinten und unten, und bilden auf diese Weise spitzere Winkel mit dem Wirbelkörper. Die unteren Dornfortsätze tragen auch an ihrer vorderen Seite dreieckige Flügelchen. Vom zweiten falsche Rippen tragenden Wirbel an zeigen sich auch an dem unteren Theile des Wirbels vordere und hintere seitliche Fortsätze, von denen je ein hinterer mit dem vorderen des nächstfolgenden Wirbels ein unteres Zwischenwirbelloch bildet, durch welches Gefässe treten. Mehr zum Schwanze hin verschwinden allmählich obere und untere Flügel und

man sieht oberhalb und unterhalb des Wirbelkörpers eine durch Verschmelzung sämmtlicher Fortsätze entstandene Knochenmasse, aus welcher mehr nach vorne noch Stücke der Flügel und der einzelnen seitlichen Fortsätze sich markiren, mehr nach hinten bloss Löcher übrig geblieben sind. Betrachtet man genauer, von den vorderen zu den hinteren Wirbeln fortschreitend, die Verschmelzung, so sieht man, dass sie auf folgende Weise geschieht. Der hintere seitliche Fortsatz wächst dem vorderen entgegen, aber der vordere des nächstfolgenden wird länger und geht über die hinteren des vorhergehenden hinüber zur hinteren Fläche des vorhergehenden Dornfortsatzes, oder umgekehrt, der hintere seitliche Fortsatz des vorhergehenden wächst über den vorderen seitlichen Fortsatz des folgenden hinüber zum vorderen Flügel des Dornfortsatzes, den er erreicht. Dadurch bilden sich ausser dem Intervertebralloch zwischen Vorder- und seitlichem Fortsatz noch Löcher zwischen Flügel und vorderem seitlichen Fortsatze desselben Wirbels, und Flügel des nachfolgenden und hinterem seitlichen Fortsatz des vorhergehenden. Zu gleicher Zeit sind die oberen Flügel, je mehr nach hinten, desto mehr nach unten, die unteren Flügel desto mehr nach oben angebracht und immer mehr, je weiter nach hinten, in schieferem Winkel zum Wirbelkörper gestellt, so dass sie fast horizontal auf dem Wirbelkörper daliegen, wo sie nicht mehr isolirt sichtbar sind. Die Wirbelkörper zeigen bei allen den Wirbeln, von welchen oben die Rede war, jederseits in der vertieften Mitte zwei bis drei Leistchen, zwischen denen entsprechende Vertiefungen sich finden.

Was die **Wirbel des Schwanzes** (S. Tab. I, fig. XX) betrifft, so zeigen sie einige Eigenthümlichkeiten, was besonders von den fünf letzten Wirbeln gilt. Die Körper der letzten Wirbel gehen nicht in einer Flucht bis zum Ende des Schwanzes, sondern der vorletzte Wirbel krümmt sich ein wenig nach oben und eben so der letzte. Auf diese Weise sitzt die Schwanzflosse zum grössten Theil auf der unteren Seite des Schwanzskelettes und es sind also die Mormyren — heterocerke Fische. An den vorletzten sechs Wirbeln zeigen sich die oben angegebenen seitlichen zwei Vertiefungen, hervorgebracht durch drei seitliche horizontal abgehende Leistchen. Sie besitzen obere und untere Bögen. Die Bögen der sechstletzten und fünfletzten Wirbel sind mit den Körpern fest verwachsen; man sieht aber noch ihre Grenzen. Die Bögen der drei vorletzten Wirbel sind selbstständige Stücke, die nicht mit den Körpern verwachsen, sondern bloss in Vertiefungen eingekeilt sind, welche sich resp. oberhalb oder unterhalb der oberen oder unteren Seitenleistchen befinden (S. Tab. I, fig. XX, 4, 5, 6, 4′, 5′, 6′). Und zwar sitzt in den Vertiefungen die aus zwei Schenkeln bestehende Basis der Bogenstücke, die nach oben oder unten sich in einen spitzen Dornfortsatz vereinigen. Die Basis zeigt sich an dem dem Wirbelkörper anliegenden Theil abgerundet, steigt jederseits in die Höhe oder Tiefe, indem sie etwas breiter wird, hat vordere Fortsätze, welche sich an die Dorne der vorhergehenden Wirbel anlegen, und welche die vorderen Flügel der vorhergehenden Wirbel, so wie auch die vorderen seitlichen Fortsätze enthalten. Die Basis aller Bögen hat Löcher, durch welche Nerven vom Rückenmark durchtreten. Der drittletzte Wirbel hat die stärksten oberen und

unteren Bögen und Dorne, und namentlich zeichnet sich der untere Bogen dadurch aus, dass die zwei vorderen Fortsätze sich zu einem einzigen mittleren vereinigt haben, der sich an die Basis des vorhergehenden Dorns anlegt. Von der Seite des hinteren Endes der Basis dieses unteren Bogenstückes entspringt ein seitliches, horizontal abgehendes, am äusseren Ende etwas in die Höhe sich krümmendes Stachelchen. Der vorletzte Wirbel zeigt eine kürzere obere und eine längere untere Fläche des Körperstückes. Der obere Bogen ist verhältnissmässig sehr klein, beginnt am Körper mit zwei kleinen Schenkeln, die sich bald in einen kurzen Dorn vereinigen, der unter dem Anfangstheil des oberen Dorns des vorhergehenden liegt. Der untere Bogen dieses Wirbels besteht aus zwei Stücken (S. Tab. I, fig. XX, 6′ und *z*). Das vordere breitere beginnt mit breiter Basis, hat einen mittleren vorderen Fortsatz, der sich an den Dorn des vorhergehenden Wirbels legt, einen zur Seite horizontal abgehenden und nach hinten und am Ende etwas nach oben gerichteten Stachel[1]), der grösser als der des vorhergehenden Wirbels ist, und geht dann, sich verbreiternd, nach unten und hinten als eine perpendikuläre Platte von ungefähr dreieckiger Form. Diese bildet die untere Schwanzflossenplatte. Das hintere Stück des unteren Bogens des vorletzten Wirbels ist ein rundlich länglicher Knochen, welcher nach hinten und unten gebogen ist. Der letzte Wirbel zeigt bloss im vorderen Theil die gewöhnliche Fischwirbelbildung, d. h. bloss vorn einen Halbkegel; nach hinten verbreitert sich dieser Knochen zu einer perpendikulären nach oben und hinten gerichteten Platte (obere Schwanzflossenplatte) (S. Tab. I, fig. XX, *g*). An dem unteren Theile derselben sieht man eine tiefe Furche am hinteren Ende, welche einen länglich rundlichen Theil am unteren Rande markirt. Vor diesem zeigt sich am unteren Rande ein vom Körper an seiner unteren Fläche beginnender, von vorn nach hinten gerichteter, vorn breiterer, hinten spitzer, nach unten herabsteigender, mit dem Körper und der Platte fest verwachsener Theil, der aber durch eine Furche ganz umgrenzt wird (*t*). Im vorderen Theil desselben befindet sich ein Loch, das mit dem der anderen Seite communicirt. Ich halte den eben beschriebenen Theil für die unteren Bogenfortsätze des letzten Wirbels, und das Loch liegt in der Basis, wie bei den übrigen Bogenfortsätzen. Obere Bögen hat der letzte Wirbel zwei, einen vorderen und einen hinteren. Der vordere (*x*) ist ein doppelschaliger Knochen, welcher das Ende des Rückenmarks enhält (S. Tab. I, fig. XXI, *x*). Er liegt unmittelbar hinter dem oberen Bogen des vorletzten Wirbels, ist nach oben und hinten gerichtet und scheinbar nach hinten in eine Spitze ausgezogen. Unter ihm liegt das hintere der oberen Bogenstücke, und über ihm der obere Dorn des drittletzten Wirbels. Betrachtet man diesen Knochen genauer, so sieht man, dass er aus zwei Seitenhälften besteht, die oben mit einander mit ihren oberen Rändern verwachsen sind. Nach oben und hinten

1) Die beiden Stacheln, von denen eben die Rede war, und hinter welchen sich Löcher befinden, sind die bei vielen Fischen vorkommenden, hinter welchen Hyrtl*), Vogt und Agassiz**) lymphatische *Sinus caudales* entdeckten, die mit dem der anderen Seite durch ein Quergefäss verbunden sind.

*) Müll. Archiv 1843.

**) An. des Salmon.

ist das Knöchelchen offen; eben so nach hinten. Jede Seitenhälfte zeigt sich nämlich vorn breiter und nach hinten spitzig ausgezogen. Der untere Rand liegt vorn in einer Vertiefung des letzten Halbwirbels, hinten auf dem zweiten hinteren oberen Bogenstück. Indem sich beide Hälften am vorderen Ende nach oben erheben und zu gleicher Zeit nach innen convergiren, erreichen sich ihre oberen Ränder im vorderen Theil, wo sie mit einander verwachsen sind, und zwar in einer Kante. Von hier aus gehen beide Hälften divergirend auseinander, was dadurch bedingt ist, dass das unter ihnen liegende Knöchelchen nach hinten breiter als vorn ist. Dadurch entsteht ein Kanal für das Ende des Rückenmarks, der unten vom letzten Wirbel und dem hinteren Bogenstück zu den Seiten vom doppeltschalenförmigen Knochen, und oben von denselben im vorderen Theile gebildet wird. Mehr nach hinten bleibt er oben offen. Dieser Kanal ist nach hinten zu nicht geschlossen; und wir werden weiter bei Beschreibung des Rückenmarkes sehen, dass in ihm der Endfaden des Rückenmarkes liegt, welcher sich noch viel weiter nach hinten zwischen die Schwanzflossenstrahlen begiebt. Heckel[1]) hatte ganz richtig angegeben, dass bei den Mormyren wie bei den Percoiden, Scorpaeniden, Characinen etc. das Rückenmarksende in einem zweischaligen, röhrigen Knochen liege. Huxley[2]) nannte diesen Knochen Urostyle und glaubte er sei bloss dazu da, um die Reste der *chorda dorsalis* in sich einzuschliessen. Kölliker[3]) schloss sich ihm in dieser Ansicht an. Bei den Mormyren, glaube ich, haben beide letzteren Forscher Unrecht, denn hier liegt der Chordarest im letzten Halbwirbel; und die sogenannte Urostyle ist bloss ein Deckknochen für das Rückenmarksende, und hat hier keine andere Function als die der oberen Bogenstücke der vorhergehenden Wirbel. Heckel[4]) aber ist es entgangen, dass die letzten Wirbel des Schwanzes bei den Mormyren Wirbelbögen besitzen, welche nicht mit den Körpern verwachsen, sondern bloss in Vertiefungen derselben eingekeilt sind. Und so kann sein Ausspruch nicht allgemein gelten, dass diese Eigenthümlichkeit nur bei denjenigen Fischen vorkommt, welche als Ende des Rückenmarkkanals nicht verknöcherte Wirbel zeigen, sondern eine feste Knorpelmasse, welche eine ungegliederte Chordascheide und ein darüber gelegenes Rückenmark gemeinschaftlich umhüllt. Die ersten und letzten Wirbelbögen der Mormyren zeigen also ein Verhalten wie bei *Thryssops*, *Tharsis*, *Leptolepis*, *Chirocentrites*, *Elops*, *Butirinus*, *Salmo*, *Coregonus*, *Saurus*, *Sudis. Raf.*, *Esox*, *Umbra*, von denen Heckel angiebt, dass ihre Wirbelbögen in Gruben der Wirbelkörper eingekeilt sind; aber das Schwanzende ihres Rückenmarkkanals ist verknöchert und das hintere Ende der *chorda dorsalis* im letzten verknöcherten Halbwirbel eingeschlossen.

Dass bei *Mormyrus oxyrhynchus* Gemminger[5]) an zwei Schwanzwirbeln keine *proc. spinosi* fand, und nur an einem derselben einen unteren sehr rudimentären *proc. spinosus*, ist mir höchst auffallend, da ich bei allen von mir darauf untersuchten Mormyrenskeletten

1) Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Band V, p. 143, ff.

2) Quarterly Journal of microscopical science.

3) Über das Ende der Wirbelsäule der Ganoiden und einiger Teleostier. Leipzig 1860.

4) l. c. p. 145.

5) l. c.

— und deren sind nicht wenige gewesen — nie einen *proc. spinosus* an irgend einem Wirbel vermisste. Die verschiedenen *genera* der Mormyren zeigen hinsichtlich ihrer Wirbelsäule im Allgemeinen eine merkwürdige Übereinstimmung; nur kleine unwesentliche Abweichungen kommen vor; so sind z. B. die Flügel verhältnissmässig grösser bei *Mormyrops* und *Petrocephalus*; die Brücken, welche statt der unteren Dornfortsätze sich da zeigen, wo die ersten falschen Rippen sich ansetzen, zeigen sich in so fern verschieden, als ich nur bei einem grossen *Mormyrus oxyrhynchus* drei solcher durch eine Querbrücke verbundener perpendikulärer *proc. transversi* hinter einander finde, ehe die Stachelbildung daraus hervorgeht. So zeigt sich eine Querbrücke statt eines Stachels bei *Petrocephalus* nur bei einem Wirbel (beim 10ten); beim folgenden wird die Brücke schmäler, und beim nächstfolgenden spitzt sie sich schon zu einem *proc. spinosus inf.* zu. Ähnlich finde ich sie auch bei *Mormyrops* und *Phagrus.*

Hinsichtlich der Zahl sämmtlicher Wirbel fand ich Folgendes:

	Wirbelzahl.	Wahre Rippen.	Falsche Rippen.
Mormyrus Kannume s. oxyrhynchus	$48\frac{1}{2}$[1])	12	9
do. *Caschive s. longipinnis*	$53\frac{1}{2}$	13	10 od. 11
Mormyrops labiatus	$46\frac{1}{2}$	13	6
do. *elongatus*	$47\frac{1}{2}$	13	6
Phagrus dorsalis	$54\frac{1}{2}$	15	6
do. in der Senckenbergschen Sammlung. .	$56\frac{1}{2}$	20	5
Petrocephalus Bane	$41\frac{1}{2}$	9	5
do. im Senckenbergschen Museum. .	$42\frac{1}{2}$	9	4
do. *Isidori*	$38\frac{1}{2}$	10	?

Gemminger (l. c.) giebt für *Mormyrus oxyrhynchus* 49 Wirbel an; Valenciennes für *M. longipinnis* 52, und davon sind nach ihm 21 Bauchwirbel; bei *Mormyrops labiatus* (*Mormyrus cyprinoides* Val.) fand Valenciennes (l. c., p. 267) 45 Wirbel, und darunter 16 Bauchwirbel; bei *Phagrus* (*Mormyrus dorsalis*) zählte Gemminger 56, bei *Petrocephalus* (*Mormyrus Bane* Val.) fand Valenciennes 42 Wirbel, und drunter 11 Bauchwirbel.

Es zeigen sich zwischen meinen Angaben und denen anderer Forscher kleine Unterschiede; indess wenn man annimmt, dass sie den letzten Wirbel (meinen halben) mitgezählt haben, so kommen bei einigen schon Übereinstimmungen der Zahl; so habe ich z. B. für den *Petrocephalus Bane* $41\frac{1}{2}$, Valenciennes 42, also eine gleiche Zahl, wenn man den letzten Wirbel ganz zählt; bei *M. longipinnis* giebt Val. 52, ich $53\frac{1}{2}$, was wieder eine fast gleiche Zahl ist. Auch ist nur ein kleiner Unterschied mit den Gemmingerschen Angaben; das eine Mal einer bei ihm mehr als bei mir, nemlich bei *Phagrus dorsalis*, wo ich nur $54\frac{1}{2}$, er 56 gefunden hat; das andere Mal (beim Ex. im Senckenbergschen Museum)

1) Das $\frac{1}{2}$ bezeichnet den letzten Halbwirbel, welcher die obere Schwanzflossenplatte bildet; in der ganzen Zahl ist auch der erste mit dem Schädel verwachsene Wirbel enthalten.

fand ich einen Wirbel mehr, nemlich $56\frac{1}{2}$; bei *M. oxyrhynchus* hat er eben so viel wie ich $48\frac{1}{2}$, nemlich 49 gefunden.

Aber sind diese Zahlen überhaupt constante? oder ist es möglich, dass das eine Mal ein Individuum einer bestimmten Species eine bestimmte Zahl zeigt, während andere Individuen derselben Species andere Zahlen ergeben? Dass diese Frage, die vor Zeiten angeregt wurde, namentlich von Schultze[1]), nicht seitdem wieder aufgenommen worden ist, wundert mich, weil sie sicher zu den wichtigsten der Wissenschaft gehört. Schultze wollte aus seinen Untersuchungen das Resultat gefunden haben, dass nur bei den Warmblütern die Zahl der Wirbel das ganze Leben hindurch (von der Geburt oder dem Auskriechen aus dem Ei an gerechnet) bei jedem einzelnen Thiere dieselbe bleibt, dass aber dieses bei den Kaltblütern wenigstens nicht durchgängig der Fall sei, indem bei einigen bestimmt die Zahl der Schwanzwirbel während des ganzen Lebens regelmässig zunehme. Schultze drückte sich vorsichtig aus, indem er die beim einzelnen warmblütigen Thiere sich während des Lebens nicht verändernde Zahl nicht als eine dem Genus typische hinstellte. Man war früher so sehr von der Gesetzmässigkeit der Zahlen in dieser Hinsicht überzeugt gewesen, dass man keinen Augenblick an derselben zweifelte, sondern die bei einem Individuum gefundene als die gesetzliche ansah und veröffentlichte. So denkt man wahrscheinlich auch jetzt, denn sonst wüsste ich nicht, weshalb die Naturforscher die von ihnen an einem Individuum (und bisweilen stehen einem auch nicht mehr zu Gebot) beobachteten Zahlen mittheilen, wie z. B. Heckel es that, wie Valenciennes es häufig aufgezeichnet hat, etc. Ich werde diesen Gegenstand an einem anderen Ort genauer betrachten. Ich habe darüber einige Untersuchungen gemacht, kann aber nicht sagen, dass sie sehr zu meiner Befriedigung ausgefallen sind. Aber wer steht einem dafür, dass die angegebenen Zahlen richtig gezählt sind? wer, dass die Namen der untersuchten Thiere richtig angegeben, resp. dass diese richtig bestimmt sind? Ich gestehe, dass ich wenig Übereinstimmung zwischen den schon vorhandenen Zahlen und den von mir später gefundenen sehe; aber wenn ich bedenke, dass ich da, wo ich selbst eine grössere Anzahl von Individuen derselben Species untersuchte, doch eine grosse Übereinstimmung in den Zahlen fand; so wird man es natürlich finden, dass ich etwas auf diese Zahlen halte und sie für gesetzliche ansehe.

Die **Rippen** sind lang, dünn, hinten convex, vorn concav. Vom Wirbelkörper gehen sie mit einem kleinen Bogen nach unten und aussen; weiter unten steigen sie fast gerade herab. An ihrem oberen Ende haben sie ein etwas breiteres Köpfchen, das oben dreieckig spitz endigt und nach vorn und unten, und hinten und oben abfällt und dabei mit einem Spitzchen endigt. Es entstehen dadurch eine vordere untere und hintere obere abschüssige Fläche, welche jede sich in eine bestimmte Vertiefung an der Seite der Wirbelkörper hineinlegt, nämlich nach innen von den seitlichen Fortsätzen der hintere Theil des

1) C. A. S. Schultze, «Über die ersten Spuren des Knochensystems und die Entwickelung der Wirbelsäule in den Thieren» in Meckel. «Deutsches Archiv für die Physiologie. Bd. IV. Heft 3, p. 343 ff.

Köpfchens, und zwischen dem seitlichen und dem kleineren unter ihm befindlichen die vordere Spitze. Nach aussen ist das Köpfchen in der Mitte von einer Leiste in zwei Theile getheilt. Diese Leiste beginnt da, wo die zwei Fortsätze abgehen, und geht von innen nach aussen und von unten nach oben, indem sie in den äusseren Rand der Rippe selber übergeht. Vor dieser Leiste, gleich unter dem Köpfchen, befindet sich gewöhnlich ein Loch, über welchem sich an der hinteren Fläche der Rippe eine längliche Vertiefung findet. Die wahren Rippen, d. h. solche die an die Wirbelkörper selbst sich ansetzen, beginnen erst vom zweiten Wirbel. Die ersten sind sehr kurz; sie werden, je weiter nach hinten, um so länger. Dabei werden sie auch stärker, namentlich auch ihr Köpfchen, was schon beim vierten Wirbel sichtbar ist. Zuletzt erreichen sie eine solche Länge, dass sie viermal so lang wie die erste Rippe geworden sind. Hinsichtlich ihrer Zahl und Grösse sind sie bei den verschiedenen Mormyren verschieden.

Die sogenannten **falschen** Rippen dienen zwar auch um die Bauchhöhle einzuschliessen, aber sie sitzen auf Querbrücken und Dornfortsätzen, welche durch Zusammenschmelzen der beiden *proc. transversi* zu einem Dorn entstanden sind. Sie sind bloss etwas zarter als die vorhergehenden letzten wahren.

Bei den Mormyren findet man auch sogenannte **Nebenrippen**. Diese sind dünner, kürzer als die wahren. Sie beginnen schon am ersten mit dem *os occip. basil.* verwachsenen Wirbel, und sitzen in Vertiefungen der Wirbelkörper, welche sich an der Seite befinden, ungefähr da, wo die oberen Bögen abgehen, oberhalb des Ansatzes der wahren Rippen. Sie gehen vom Körper nach aussen in horizontaler Richtung ab, so dass sie mit der Längsachse des Thieres rechte Winkel bilden. Sie sind genau genommen nur Verknöcherungen in den sehnigen Scheidewänden zwischen den hier befindlichen Parthieen der Seitenmuskeln, also eine Art Muskelgräthen. Nebenrippen habe ich nur gefunden, wo wahre vorkamen; keine dagegen, wo falsche sind.

Hinsichtlich der Zahl fand ich Folgendes, wobei ich bemerken muss, dass möglicherweise welche fehlen konnten, da die Exemplare, an denen die Zählungen vorgenommen wurden, bisweilen nicht im besten Zustande waren:

	Wahre Rippen.	Falsche Rippen.
Bei *Mormyrus oxyrh.*	12	9
do. *longipinnis*	13	10 od. 11
Bei *Mormyrops labiatus* (*cyprin.* Linné)	13	6
do. *elongatus*	13	6
Bei *Phagrus dorsalis*	15	6
Bei *Petrocephalus Bane*	9	4 od. 5
do. *Isidori*	10	4 od. 5 (?)

Der **Schädel** der Mormyren im Allgemeinen ist hinten breiter als vorn, wo er spitz zuläuft. Die hintere Fläche ist steil herabfallend und bildet mit der oberen Fläche fast einen rechten Winkel.

Auf der oberen Fläche sieht man, von hinten nach vorn gehend, folgende Knochen. Zuerst in der Mitte den bei den verschiedenen Mormyren verschieden starken, indess bei allen bedeutend entwickelten Hinterhauptschuppenstachel, welcher sich von der Mitte des horizontalen Theils der Schuppe perpendiculär erhebt. Zu beiden Seiten desselben zeigen sich dreieckige Räume, die nach aussen von einer Leiste begrenzt werden, welche schräg von hinten nach vorn und von aussen nach innen läuft, und deren vordere Enden beiderseitig mit dem Mittelstachel zusammentreffen. Die hintere Partie der Leiste wird vom *os occip. ext.*, die vordere vom *os parietale* gebildet. Nach aussen von dieser Leiste kommt man auf ein grosses Seitenloch, das von einem schuppigen Knochen, dem Gehördeckel, so bedeckt wird, dass nur der hinterste Theil offen bleibt. Der hintere Theil der oberen Fläche ist bei allen Mormyren der breiteste des Schädels. Von hier an wird er etwas schmäler, fällt aber mehr an der Seite ab. Die Knochen, die ihn zusammensetzen, sind, von aussen betrachtet (ohne auf die einander deckenden Flächen Rücksicht zu nehmen), folgende: in der Mitte die Fortsetzung der Hinterhauptsmittelleiste, die aber hier wenig erhaben ist und von beiden Seiten von den in der Mitte mit ihren inneren Rändern sich berührenden Scheitelbeinen begrenzt wird, welche vorn schmäler, hinten breiter erscheinen. An ihrer Seite zeigt sich jederseits der hintere Theil der Schläfenschuppe, der nach aussen das Gehördeckelchen trägt.

Mehr nach vorn verschmälert sich der Schädel, und findet man auf seiner oberen Fläche zur Seite der Mittelleiste die mit ihren inneren Rändern sich berührenden Stirnbeine, die hinten breiter, vorn schmäler sind. Jederseits geht von dem äusseren Rande in der Mitte des Knochens ein horizontaler Vorsprung ab, ein Orbitalrand. In diesem Theile zeigen sich bedeutende Verschiedenheiten bei den verschiedenen Geschlechtern. Bei *Mormyrus* ist dieser Theil sehr schmal; weniger schmal bei *Petrocephalus* und *Phagrus;* am breitesten bei *Mormyrops*, dessen *frontalia* verhältnissmässig die breitesten unter allen Mormyren sind.

Der vorderste Theil des Schädels wird vom Nasenbein gebildet, welches auf Flügelchen zur Seite die *ossa turbinalia* trägt und vor welchem als vorderes Ende der Zwischenkiefer sitzt. Bei *Mormyrus* ist dieser Theil des Schädels sehr lang, bei *Mormyrops* und *Phagrus* sehr kurz; bei *Petrocephalus* ist aber insofern ein grosser Unterschied vorhanden, als das vordere Ende des *frontale* die obere Fläche des Schädels begrenzt und das Nasenbein unter rechtem Winkel mit den *frontalia* perpendiculär nach unten steigt, so dass auch die *ossa turbinalia* nur mit ihrem hinteren Theile oben liegen, der vordere aber mehr perpendiculär gestellt ist, und der Zwischenkiefer ganz unten unter dem Ende des *nasale* zu liegen kommt.

Die hintere Wand des Schädels ist unten am breitesten, nach oben hin wird sie schmäler. In ihrer Mitte befindet sich unten der Basilartheil des *os occip.* mit der Gelenkfläche zur Aufnahme des ersten Wirbels. Neben ihm liegen nach aussen jederseits die *occipitalia lateralia.* Zwischen beiden liegt das *foramen magnum*, und jederseits zeigt sich in denselben ein grosses längliches Loch. Nach aussen vom Loch sieht man eine Kno-

chenleiste, welche das grosse Seitenloch nach hinten begrenzt und welche nach oben vom *os occip. ext.* gebildet wird. Letzterer Knochen stösst nach innen an die in der Mitte mit ihren inneren Rändern zusammengestossenen *ossa occip. lat.*, welche zusammen mit ihren oberen Rändern einen dreieckigen Raum bilden, in den der dreieckige untere Rand des perpendiculären Theils der Hinterhauptschuppe sich hineinlegt und dessen übriger Theil die hintere Wand über den *ossa occip. lat.* in der Mitte bildet, während die Seiten von den an dieselben anstossenden oberen Stücken des perpendiculären Theils des *os occip. ext.* gebildet wird. An der Basis des Schädels sieht man von hinten nach vorn folgende Theile: in der Mitte das *os occip. basilare;* zu beiden Seiten desselben die horizontalen Theile des *os occip. lat.;* nach vorn von diesen Theilen liegt in der Mitte der hintere Theil des *os basilare sphenoïdeum;* zu beiden Seiten desselben die grossen Flügel; nach vorn von diesen Theilen der vordere Theil des *os sphenoïdeum basilare* mit einer Zahnplatte; vor diesem der *vomer*, und an dem vorderen Ende die untere Fläche des *nasale* und vor ihm die des Zwischenkiefers.

An der Seite befinden sich folgende Knochen. Zuerst die das grosse Seitenloch bildenden: hinten oben das *os occip. ext.;* unten das *os occip. lat.;* mehr nach vorn oben der perpendiculäre Theil der Schläfenschuppe; unten der horizontale Theil des *os occip. lat.* und der horizontale Theil der Schläfenschuppe. Weiter nach vorn liegt zur Seite des Schädels, vor dem horizontalen Theile der Schuppe und unter dem perpendiculären Theile derselben, jederseits das *os frontale posterius.* An dieses grenzt nach vorn jederseits der kleine Flügel des *os sphenoïdeum*, und vor diesem liegt jederseits das *os sphenoorbitale.* Die beiden letzteren sitzen auf Flügeln des *os sphen. basilare.* Vor diesem zeigt sich das *os ethmoïdeum (praefrontale)*, und ganz nach vorn die Seitentheile des *vomer.* An diese Theile setzen sich der Aufhängeapparat des Unterkiefers und der Gaumenapparat, und zwar in einer Gelenkrinne, welche vom *os occip. lat.*, der Schläfenschuppe, dem grossen Keilbeinflügel und dem *os frontale poster.* gebildet wird. Der Gaumenapparat setzt sich an das Keilbein und den *vomer.* An den hinteren Gelenkfortsatz des *os temporale* setzt sich das *operculum;* der Unterkiefer an das vordere Gelenkstück des Quadratbeins. Die Kiemenbögen und Zungenbeine sitzen: letzteres gegenüber demjenigen Theile des Keilbeinkörpers, welcher Zähne trägt; erstere an dem hinter dieser Partie gelegenen Theile des Keilbeinkörpers.

Bei *Petrocephalus* finden wir ausser den auch bei den übrigen Mormyren vorhandenen Knochen noch ein *os sphenoïdeum anterius* (Cuv.), aber zugleich zeigt sich bei dieser Gattung die Eigenthümlichkeit, dass sie nicht doppelte *ossa sphenoorbitalia*, sondern ein einziges unpaares hat.

Was die Einzelheiten bei den verschiedenen Gattungen betrifft, so lasse ich sie hier folgen.

Os occipitis — *Pars basilaris* — Grundstück des Hinterhauptbeins — Körper des Hinterhauptwirbels (Tab. I, Fig. I, II, IV, V, VII, VIII, X, 11). Dieser Knochen besteht aus einem Körper und drei Fortsätzen. Ersterer liegt nach hinten, ist

dick, hinten schmäler, vorn breiter. An der hinteren Fläche des Körpers ist eine pyramidale Vertiefung, deren Basis an die des ersten Wirbels stösst und die sich an den ersten Wirbelkörper anlegt. Sie ist von einem kreisrunden Knochenwulst begrenzt, dessen oberer Rand den unteren Theil des *foramen magnum* bildet. Die untere Fläche zeigt in ihrer Mitte eine Leiste, welche sich in die Mittelleiste des Keilbeinkörpers fortsetzt und zu deren Seiten sich ein paar Vertiefungen befinden. Der vordere Theil des Körpers wird nach aussen etwas breiter und endigt mit einem stumpfen Rande. An der äusseren Seite entspringen jederseits die langen vorderen seitlichen Fortsätze; in der Mitte aber geht von der *crista* ein langer vorderer mittlerer Fortsatz (s. Tab. I, Fig. 11') aus. Es sind also drei vordere lange Fortsätze vorhanden, und nicht bloss einer, wie Fischer[1]) angiebt.

An der oberen Fläche des Körpers sieht man, dass der hintere Theil höher ist und mit einem Absatz nach vorn abfällt. Der Seitenrand der hinteren Erhöhung trifft mit einem nach innen vortretenden blattförmigen Knochenvorsprunge, des *os occipit. laterale* zusammen und ist gewissermassen die Basis dieser Knochenwand, welche das verlängerte Mark beim Übergange in's Rückenmark umschliesst. An den vorderen, in der Mitte spitz endigenden Rand legt sich an der unteren Fläche der hintere Rand der grossen Flügel; zwischen die langen spitzigen vorderen Fortsätze schieben sich die vier hinteren des Keilbeinkörpers hinein.

An der oberen Innenfläche zeigt sich vorn die spitz endigende Mitte, von welcher beiderseits der Rand nach aussen und etwas nach hinten geht. Da wo die Spitze ist, treten vorn die Innenflächen der *alae magnae* zusammen und bilden eine in der Mitte liegende horizontale Nathlinie. Da wo die Spitze an das hintere Ende dieser Linie anstösst, zeigen sich zwei Linien, welche zusammen einen stumpfen Winkel bilden und die nach aussen gelegenen Theile der *alae magnae* begrenzen, die sich an den äusseren Rand des hinteren Stückes des Basilartheils des Hinterhauptbeins anlegen. Dadurch bekommt hier die Sutur eine Y-Form, deren Mittellinie zwischen den *alae magnae* nach vorn, die zwei Schenkel aber nach hinten befindlich sind.

Os occipitis laterale — das seitliche Hinterhauptbein — (Tab. I, Fig. I, II, IV, V, VII, VIII, 12). Dieser Knochen besteht aus einem horizontalen und einem perpendiculären Theile, welche beide auf der hinteren Wand des Schädels an der Basis zusammentreffen, von wo ersterer nach vorn, letzterer nach oben geht. Der perpendiculäre Theil der einen Seite trifft mit dem der anderen zusammen, so dass sich die inneren Ränder ihres oberen Theiles berühren. Der untere Theil verwächst mit dem oberen Bogen des ersten Wirbels der Art, dass keine Nath mehr zu sehen ist. Längs dem äusseren Rande des perpendiculären Theils zeigt sich der Knochen etwas aufgetrieben und enthält in seinem Innern einen Kanal, einen Theil des knöchernen hinteren halbcirkelförmigen Kanals, welcher sich in den im anstossenden *os occipit. ext.* befindlichen Kanal fortsetzt. An dem unteren Theile, nach innen vom aufgetriebenen Rande, zeigt sich ein

1) L. c., p. 8.

verhältnissmässig grosses länglich-ovales Loch zum Durchtritt des Seitennerven des *n. vagus*[1]). Der obere Rand des perpendiculären Theils endigt spitz. Sein innerer Schenkel (Theil) steigt schräg von innen nach aussen und von unten nach oben, der äussere von innen nach aussen und von oben nach unten. An den letzteren legt sich das *os occip. ext.* Da wo die Spitze liegt, treffen das *os occip. ext.* und das *os occip. sup.* zusammen; an den inneren Schenkel legt sich der untere Rand des hinteren Theils des *os occip. sup.* an. Der äussere Rand des perpendiculären Theils bildet den hinteren Rand des grossen Hörseitenlochs.

Der horizontale Theil verbindet sich nach innen mit dem Basilartheile des Hinterhauptbeins, nach vorn mit den grossen Flügeln des Keilbeins, nach aussen mit dem hinteren Theile des unteren Schläfenschuppenfortsatzes. Am hinteren inneren Winkel liegen zwei Löcher hinter und neben einander, von denen das vordere grösser, das hintere kleiner ist. Ersteres dient zum Durchtritt des *n. vagus* (und nicht, wie Fischer[2]) angiebt, des *n. glossopharyngeus*), letzteres, das nicht constant ist, zum Durchtritt eines Astes des *n. vagus.* Vor dem Loche für den Durchtritt des *n. vagus* befindet sich eine Knochenleiste, welche schräg von innen nach aussen und von hinten nach vorn über der horizontalen Fläche sich hinzieht; vor dieser Leiste liegt eine kanalartige Vertiefung, welche in eine nach vorn sich begebende, unmittelbar mit ihr communicirende Furche der grossen Keilbeinflügel übergeht.

Die innere obere Fläche des perpendiculären Theils zeigt mehrere Knochenvorsprünge; am meisten nach innen die oben erwähnte Knochenplatte, welche von innen nach aussen in die Höhe steigt, da wo an der Innenfläche das *os occip. laterale* und *basilare* an einander stossen. Auf diese Weise wird ein Raum überdeckt, in welchem der hintere Gehörstein liegt. An der Innenfläche dieses Raumes sieht man ein Loch, welches der Eingang zu einem Kanal ist, der schräg von innen nach aussen und von oben nach unten geht und an der unteren Fläche des perpendiculären Theils neben und hinter dem Loch für den Austritt des *n. vagus* endigt. Nach aussen und oben zeigt sich die innere Fläche des im *os occip. lat.* befindlichen Loches; vor und unter demselben befinden sich zwei Vertiefungen, von denen die innere in den Kanal führt, welcher, gerade herabsteigend, in das Loch für den Austritt des *n. vagus* geht; die äussere, welche tiefer und halbkugelförmig ist, dient zur Aufnahme der hinteren Ampulle des hinteren halbcirkelförmigen Kanals. An ihrer oberen Wand führt eine feine Öffnung in den hinteren knöchernen halbcirkelförmigen Kanal.

An seiner Innenfläche bildet der horizontale Theil, vor der hinteren inneren halbkugelförmigen Vertiefung, mit dem *os basilare occip.* ein feines Loch, durch welches ein Ast des *n. vagus* zur eirunden Gehörblase tritt. An der unteren Fläche des Schädels sieht man dieses Loch in der Naht zwischen dem *os basil. occip.* und dem *os later. occip.* Fischer[3])

1) Fischer, l. c. p. 10, glaubte dieses Loch sei wahrscheinlich zum Durchtritt des *vagus* da; dies ist aber nicht der Fall.

2) L. c.

3) L. c.

erwähnt dieses Loches, so wie des Umstandes, dass durch dasselbe ein Nerv hindurchgeht, und zwar, wie er richtig vermuthet, ein Zweig des *vagus*. Nach aussen zum Rande hin (begrenzt nach hinten von der Knochenleiste, welche sich vor der eben erwähnten kleinen Öffnung befindet, und nach aussen von einem halbcirkelförmigen Knochenrande, in welchem ein Theil des horizontalen knöchernen halbcirkelförmigen Kanals sich befindet) liegt eine grosse, flache, runde Vertiefung, welche zur Aufnahme der eigenthümlichen, mit Luft gefüllten eiförmigen Blase dient, die mit dem mittleren Steinsack des Gehörorganes in Verbindung steht.

Os occipitis externum (Tab. I, Fig. I, II, IV, V, VII, VIII, 14). Ein unregelmässiger Knochen, welcher aus einem vorderen horizontalen und einem hinteren perpendiculären Theile besteht. Eine von seinem inneren vorderen Winkel schräg von innen nach aussen und von vorn nach hinten sich hinziehende Knochenleiste (eine Fortsetzung der im *os parietale* beginnenden *crista*) theilt ihn in eine vordere und eine hintere Partie. Diese *crista* setzt sich am perpendiculären äusseren Theile fort und bildet den oberen hinteren Rand des grossen Seitenloches (der äusseren Gehöröffnung). Der vordere Rand ist nach vorn und innen mit dem *os parietale*, nach vorn und aussen mit dem *os squamosum oss. temp. (os mastoïdeum)* verbunden; sein unterer äusserer Rand ist der obere hintere Rand des grossen Seitenhörloches. Nach hinten und innen ist das *os occip. ext.* mit dem *os interparietale* verbunden, nach hinten und unten mit dem *os occip. lat.*

Am Übergange vom horizontalen in den perpendiculären Theil sieht man eine knochige Hervortreibung; in derselben befindet sich ein Theil des hinteren halbcirkelförmigen Kanals, welcher sich nach unten in das *os occip. lat.*, nach oben und innen aber in das *os interparietale* fortsetzt.

Das **Os occipitis superius** — *Os interparietale* (Agassiz) — die Hinterhauptschuppe — *Squama occipitalis* (Tab. I, Fig. I, IV, VII, 13) hat einen vorderen oberen horizontalen und einen fast unter rechtem Winkel mit ihm stehenden hinteren unteren perpendiculären Theil. Auf der Oberfläche des horizontalen Theils erhebt sich ein verhältnissmässig starker, von vorn nach hinten gerichteter Kamm, der sich nach vorn in den durch das Zusammenstossen der *ossa parietalia* gebildeten Kamm fortsetzt, indem er allmählich niedriger wird. Am höchsten ist der Kamm nach hinten.

An der Innenfläche des oberen Theils des Knochens befindet sich jederseits eine Vertiefung, in welcher die Vereinigung des hinteren und vorderen halbcirkelförmigen Kanals sich befindet. In dieser Vertiefung liegt der Eingang zu dem hinteren halbcirkelförmigen Kanal, welcher von innen nach aussen verläuft und sich in das *os occip. ext.* fortsetzt. Vorn verbindet sich der obere Theil dieses Knochens mit den *ossa parietalia*. Der untere Rand des perpendiculären Theils verbindet sich mit den *ossa occipitalia lat.*, und der äussere Rand beider Theile mit dem *os occip. ext.*

Die eben beschriebenen vier den Hinterhauptwirbel zusammensetzenden Knochen sind bei den verschiedenen Mormyren fast ganz gleich geformt, so dass ich die einzelnen

Genera speciell von einander zu unterscheiden nicht nöthig hatte. Bei den jetzt folgenden Knochen aber, namentlich bei einem Theile derselben, ist dieses, wie wir sogleich sehen werden, nicht mehr der Fall.

Os sphenoïdeum basilare — *Corpus ossis sphenoïdei* — Keilbeinkörper (Tab. I, Fig. II, V, VIII, X, 3). Dieser Knochen ist lang, meist schmal und zeigt an seiner unteren Fläche, fast in der Mitte, eine Zahnplatte, die bei den verschiedenen Mormyren breiter oder schmäler, bei allen aber vorn und hinten etwas zugespitzt ist und deren Zähne bei den verschiedenen Gattungen verschiedene Formen zeigen.

Vorn endigt der Knochen rundlich spitz und hat eine Rinne zur Aufnahme des *os nasale;* hinten endigt er mit vier spitzen Fortsätzen, von denen die zwei hinteren inneren länger, die zwei vorderen äusseren kürzer sind. Diese vier Fortsätze verbinden sich mit den drei vorderen Spitzen des *os basilare oss. occipit:* der Art, dass der mittlere Fortsatz des letzteren sich zwischen die zwei hinteren längeren legt, die seitlichen des *os basil. occip.* aber zwischen die inneren und äusseren hinteren Fortsätze des *os sphenoïdeum basil.* sich hineinschieben.

Die äusseren hinteren Fortsätze gehen, allmählich breiter werdend, nach vorn in seitliche Flügel über, in deren Basis jederseits ein Loch zum Durchtritt des *nervus palatinus* sich befindet. Nach vorn von ihnen zeigt sich die obere Fläche des Zahnplattentheils, welche bei denjenigen Gattungen breiter ist, bei welchen die Zahnplatte eine grössere Breite hat. Zu den Seiten dieses Mittelstücks sitzen noch Seitenflügelchen auf, welche von den hinter ihnen liegenden eben erwähnten Flügeln durch einen Spalt getrennt sind. Sie convergiren nach vorn, indem sie niedriger werden, und gehen so allmählich in die äussere Kante des vorderen Theils des Knochens über. An ihrem hinteren Ende ist ein Einschnitt vorhanden. Diese Flügelchen bilden mit den an dieselben grenzenden, über ihnen liegenden Knochen, indem die gegenüberliegenden Ausschnitte sich aneinanderlegen, Löcher, wie wir weiter unten sehen werden. Vor der Zahnplatte ist am vordersten Ende des Knochens unten ein Spalt zur Aufnahme des *vomer* vorhanden.

Ich gehe jetzt an die Verschiedenheiten bei den einzelnen Gattungen, und hier fällt uns zuerst auf, dass entweder der ganze Knochen in einer Flucht fast gradlinig erscheint, wie bei *Mormyrus*, oder aber der hintere Theil und der vordere mit einander einen verschieden grossen Winkel bilden; die Zahnplatte liegt alsdann gewöhnlich am vorderen Ende des hinteren Stückes; bei *Mormyrops* beträgt der Winkel, den beide Stücke bilden, gegen 150°, bei *Petrocephalus* gegen 140°; bei *Phagrus* liegt die Zahnplatte so, dass der vor ihr liegende Theil unter einem Winkel von 140° in die Höhe steigt, der hinter ihr liegende aber unter einem Winkel von 160° nach hinten in die Höhe geht.

Hinsichtlich der Länge und Breite der Zahnplatte zeigen sich folgende Verhältnisse. Rechnet man die Länge des Schädels gleich der Entfernung von der Schnauzenspitze bis zum Ansatz des *operculum*, so finde ich folgende Zahlen:

	Kopflänge.	Stärkste Breite des Schädels hinten.	Länge der Zahnplatte.	Breite der Zahnplatte.
bei *Mormyrus longipinnis*	7		1,7	0,2
» » *oxyrhynchus*	6,5	2,5	1,2	0,2
» *Mormyrops labiatus*	3	1,5	0,5	0,175
» *Phagrus dorsalis*	2,6	1,0	1,2	0,6
» *Petrocephalus Bane*	3	1,5	0,65	0,15

Es stellt sich also heraus, dass die Zahnplatte verhältnissmässig am längsten bei *Phagrus* ist, denn sie beträgt hier fast die halbe Kopflänge, bei *Petrocephalus* $\frac{1}{4}$, bei *Mormyrus* $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{5}$, bei *Mormyrops* $\frac{1}{6}$ oder $\frac{1}{7}$.

Am breitesten ist die Platte im Verhältniss zu ihrer Länge bei *Phagrus*, wo sie mehr als halb so lang wie breit ist; bei *Mormyrops* ist sie schmäler und nur $\frac{1}{3}$ so breit wie lang, bei *Petrocephalus* $\frac{1}{4}$, bei *Mormyrus oxyrhynchus* $\frac{1}{6}$, bei *Morm. longipinnis* $\frac{1}{8}$.

Bei *Mormyrus* sind die Zähne auf der Zahnplatte spitz konisch, ebenso bei *Mormyrops* und *Petrocephalus;* bei *Phagrus* dagegen halbkugligrund. Bei *Petrocephalus* zeigen sich dadurch, dass bei ihm, wie wir später sehen werden, ein *os sphenoïdeum anterius* oder *superius* vorhanden ist und zugleich die *ossa sphenoorbitalia* nur einfach in der Mittellinie vorhanden sind, andere Verhältnisse. Wir sahen, dass auch bei ihm der vordere Theil mit dem hinteren einen stumpfen Winkel bildet. Am vordersten Ende des aufsteigenden Schenkels befinden sich kleine Vorsprünge zur Aufnahme des *os nasale* und des *vomer.* Hinter diesen zeigt sich am vorderen Theile ein mit einer Furche versehener Vorsprung zur Aufnahme des *os sphenoorbitale* und hinter diesem, fast am vordersten Theile des hinteren Schenkels, oberhalb der Zahnplatte, eine Vertiefung zur Aufnahme des *os sphenoïdeum anterius.* Man sieht daher trotz der Ähnlichkeit dieses Knochens des *Petrocephalus* mit dem des *Mormyrops* doch einen grossen Unterschied. Denn während bei letzterem der Knochen seitlich sich zu Flügeln verbreitert, um den jederseits vorhandenen kleinen Flügeln des *os sphenoïdeum* und den *ossa sphenoorbitalia* zur Aufnahme zu dienen, sind bei *Petrocephalus* diese Flügel gar nicht vorhanden und ist statt ihrer der Knochen zu einer in der Mittellinie perpendiculären Leiste ausgewachsen, um vorn das *os sphenoorbitale* aufzunehmen; desgleichen ist auch am hinteren Schenkel eine Leiste vorhanden, um das *os sphenoïdeum anterius* aufzunehmen.

Die **grossen Flügel des Keilbeins** — *Alae magnae oss. sphenoïdei* — *Ossa petrosa* (Meckel) (Tab. I, Fig. I, II, IV, V, VII, VIII, 20) sind zwei an der Seite des Keilbeinkörpers befindliche Knochen, welche nach hinten an das Grundbein und die Seitenbeine des Hinterhaupts, nach innen, an der unteren Fläche, an den Körper des Keilbeins grenzen, nach innen und oben aber mit ihrem hinteren Theil sich gegenseitig berühren; nach vorn stossen sie aussen an die kleinen Keilbeinflügel und nach aussen an das *os squamosum oss. temp.* Zwischen ihren vorderen Spitzen liegt der Körper des Keilbeins, und die Flügel des letzteren liegen ganz vorn unter ihnen, so dass an der Innenfläche die

Spitzen der grossen Flügel sich über die Seitenflügelchen des Keilbeinkörpers hinüberschieben und an der unteren Fläche umgekehrt die Flügelchen des Keilbeinkörpers, nicht aber die Spitzen der grossen Keilbeinflügel, sichtbar sind. Jeder Knochen hat im Allgemeinen eine ungefähr dreieckige Form, mit der Basis nach hinten und mit der Spitze nach vorn gekehrt. An der oberen, zum Gehirn gekehrten Fläche bemerkt man folgende Vertiefungen und Vorsprünge. Am hinteren Theile nach aussen befindet sich eine verhältnissmässig tiefe, von einem erhabenen Knochenrande umgebene Grube zur Aufnahme des vorderen blasenförmigen Theils des Vorhofes, in welchem der vordere Gehörstein liegt. An diesen Theil legt sich von aussen der hintere Theil des *os frontis posterius* zur Vervollständigung der eben erwähnten Grube. Vor dieser Grube nach aussen befindet sich eine kleinere Vertiefung, welche von oben durch einen nach aussen tretenden kleinen Fortsatz des grossen Flügels und einen diesem entgegenkommenden längeren inneren Fortsatz des *os squamosum oss. temp.* überbrückt wird. In dieser Vertiefung liegt die Ampulle des vorderen halbcirkelförmigen Kanals.

Mehr nach vorn und etwas nach innen von der Grube für den blasenförmigen Theil des Vorhofs befindet sich ein Kanal für den Austritt eines Theils des *n. trigeminus* und des *n. facialis*. Über diesem etwas nach vorn liegt ein zweiter Kanal für den Austritt des *ramus maxillaris inferior n. trigemini;* seine obere Wand wird aber vom hinteren oberen und unteren Fortsatze der *ala parva* und zum Theil auch vom *os front. post.* gebildet.

Nach innen, hinter der Grube für den blasenförmigen Vorhofstheil, sieht man eine flache längliche Vertiefung in der Richtung von vorn nach hinten und von aussen nach innen zur Aufnahme des länglichen häutigen Anhangtheils der eirunden Gehörblase und des darin befindlichen mittleren Gehörsteines. Die Innenränder beider Knochen stossen, wie oben angeführt worden, in der Mittellinie an einander; nach vorn aber treten sie auseinander, und der von ihnen hinten verdeckte Körper des Keilbeins ist vorn zwischen ihnen sichtbar. Da wo dieses Auseinanderweichen beginnt, ist zwischen ihnen und dem unter ihnen liegenden Körper des Keilbeins eine Vertiefung, welche nach hinten in einen blind endigenden Raum führt, der also zwischen dem hinteren Theile des Keilbeinkörpers und den über demselben an ihren inneren Rändern zusammenstossenden grossen Flügeln liegt.

An der unteren Fläche sieht man, mehr zum äusseren Rande hin, im hinteren Drittheil, ein Loch, von dem aus nach hinten und innen eine Rinne läuft, welche sich in die im horizontalen Theile des *os occip. laterale* befindliche Rinne fortsetzt; das Loch führt vorn in einen Raum, welcher etwas nach hinten und aussen von dem Loch liegt, durch welches ein Theil des *trigeminus* und der *facialis* hindurchtreten. Wahrscheinlich verläuft durch denselben ein von diesen Nerven kommender Ast nach hinten.

Nach innen von diesem Raum, mehr zum inneren Rande, befindet sich ein kleineres Loch, welches in schräger Richtung nach hinten und oben verläuft und mit einem Löchelchen im inneren Theile des Knochenwalles ausmündet, welcher die Grube für die eiförmige Blase des Gehörorgans umgiebt. Hier geht der *n. glossopharyngeus* zum Schädel hinaus.

Das **os sphenoïdeum anterius** Cuv. (Tab. I, Fig. VII, IX, IX[a*]) ist ein bloss bei *Petrocephalus* vorkommender Knochen und zeigt sich hier in seiner gewöhnlichen Form eines Y. Er besteht aus einem mittleren perpendiculär gestellten Pfeilerchen (*b*), von welchem jederseits nach oben und zur Seite ein Flügelchen (*a*) aufsteigt, welches je mehr nach oben, desto breiter wird. Dabei ist der vordere Rand dieser Flügelchen scharf abgeschnitten, während der hintere sich in eine Spitze auszieht, die in den oberen Rand übergeht. Das Pfeilerchen sitzt in einer von zwei Leistchen gebildeten Vertiefung des vorderen Theils des *os sphen. basilare;* der obere Rand der Flügel sitzt am unteren Rande des kleinen Flügels, der vordere Rand am unteren Theile des hinteren Randes des *os spenoorbitale.* Das Loch, welches gewöhnlich bei den Mormyren vom kleinen Flügel, vom *os sphen. basilare* und vom *os frontale post.* gebildet wird, ist bei *Petrocephalus* bedeutend grösser, da auch der hintere Rand der Flügelchen und des mittleren Pfeilerchens dazu beitragen (s. Fig. VII *k*). Beide Flügelchen haben sowohl nach vorn als nach hinten zwischen sich einen Ausschnitt, der vorn schmäler, hinten breiter ist; beide sind rundlich. Durch Anstossen des *os sphenoorbitale*, das am hinteren Rande einen Ausschnitt hat, an den Ausschnitt des vorderen Theils der Flügelchen bildet sich ein in der Mittellinie befindliches ovales Loch (*o*); ebenso bildet der hintere Ausschnitt mit den hinteren unteren Fortsätzen des kleinen Flügels ein mittleres Loch, welches aber grösser ist. Letzteres Loch communicirt mit dem hinteren seitlichen (*k*), ersteres mit dem vorderen seitlichen (*p*).

Die **squama oss. tempor.** (Tab. I, Fig. I, II, IV, V, VII, VIII, 16), von Fischer *os mastoïdeum* (nach Cuvier) benannt, besteht aus einem horizontalen dickeren und einem perpendiculären schuppenförmigen Theile. Letzterer zeigt sich in Gestalt eines aussen convexen, innen concaven dreieckigen Theils, welcher nach hinten einen halbmondförmigen Ausschnitt hat, der die vordere Hälfte des grossen seitlichen Gehörloches bildet. Nach vorn und oben zeigt er einen abgerundeten Rand, welcher sich vorn über das *os frontis* und nach hinten über einen Theil des *os parietale* legt. Da wo das grosse Seitenloch vom *os occip. ext.* gebildet wird und letzteres an die *squama oss. temp.* stösst, geht der hintere Rand der *squama* in die Höhe, verbindet sich dabei mit dem *os occip. ext.* vermittelst einer Zackennath und bedeckt höher einen Theil des *os parietale.*

Der horizontale Theil ist unregelmässig gestaltet. Unmittelbar unter dem schuppenförmigen Theile geht in horizontaler Richtung ein Knochenkamm ab, welcher sich nach vorn in denjenigen des *os frontis* fortsetzt. Nach hinten wird der horizontale Theil breiter und hilft zum Theil die grosse seitliche Gehöröffnung bilden, so wie er auch von da, wo er an das *os occip. lat.* stösst, mit demselben und dem grossen Keilbeinflügel die Gelenkvertiefung bilden hilft, in welche sich der Aufhängeapparat des Kiefers hineinlegt. An der inneren, zum *cavum cranii* gerichteten Fläche bildet der Körper, indem er sich mit dem hinteren Theile seines inneren Randes an das *os occip. lat.* anlegt, einen kleinen Theil der Grube, welche für die eiförmige Gehörblase bestimmt ist. Mehr nach vorn zeigt sich, durch einen Knochenwall umgeben, eine Vertiefung für die Ampulle des horizontalen halbcirkelförmi-

gen Kanals, und in dieser kleinen Grube nach hinten eine Öffnung, welche in den horizontalen halbcirkelförmigen Kanal führt, der in seinem vorderen Theile auch in diesem Knochen liegt, wobei er einen nach aussen und hinten gerichteten Bogen beschreibt. Dieser halbcirkelförmige Kanal setzt sich, wie oben angegeben worden, in dem *os occip. lat.* fort. Noch mehr nach vorn und etwas nach innen trägt das *os squamosum oss. temp.* auch dazu bei, die Grube für die Ampulle des vorderen halbcirkelförmigen Kanals zu bilden, indem es sich an das *os frontale posterius* anlegt und sich auch mit dem grossen Keilbeinflügel verbindet.

Das **os frontale posterius** Cuv. — *pars petrosa* des Schläfenbeins (Erdl). aufrechtstehender Theil der *ala temporalis* (Fischer) — ist ein fast perpendiculär gestellter, zwischen dem vorderen Fortsatz der *squama* und dem grossen Keilbeinflügel befindlicher Knochen (Tab. I, Fig. I, II, IV, V, VII, VIII, 17). Er besteht aus einem Körper und zwei nach vorn gerichteten Fortsätzen. Der Körper liegt mit seinem hinteren Rande am vorderen des Körpers der *squama oss. temp.;* der obere Rand stösst an den unteren des vorderen Fortsatzes der *squama* und ganz vorn an das *os frontis principale.* Der untere Rand liegt dem äusseren des grossen Keilbeinflügels an und hilft die Gelenkvertiefung für den Aufhängeapparat des Unterkiefers bilden. Der vordere Rand stösst an den hinteren des kleinen Keilbeinflügels.

Der vordere obere Fortsatz ist breit und geht vorn in ein paar dünne schuppenförmige Blättchen über; nach aussen von demselben zeigt sich ein auswärts gerichteter Stachel. Das eine schuppenfömige Blättchen dient zum Ansatz des kleinen Keilbeinflügels.

Der vordere untere Fortsatz ist stiletförmig und von aussen nach innen gerichtet. Er legt sich brückenförmig an den kleinen und grossen Keilbeinflügel und bildet so eine Knochenbrücke, unter welcher ein Loch sich befindet, durch das der *n. trigeminus cum faciali* hinaustritt. Zwischen dem oberen und unteren vorderen Fortsatze befindet sich ein rundlicher Einschnitt, der durch Anstossen beider Fortsätze an den kleinen Flügel zu einem Loche wird, durch welches der *ramus maxillaris inferior trigemini* durchtritt. An der inneren, zum Gehirn gekehrten Fläche sieht man, dass der Körpertheil dieses Knochens mit einem Fortsatze des grossen Flügels zusammentritt, der sich zwischen dem Loch zum Austritt des *n. trigeminus* und der Grube für den vorderen Blasentheil des Vorhofes befindet und auf diese Weise einen Theil der Vertiefung für die vordere Ampulle bildet.

Die kleinen Keilbeinflügel, **alae parvae oss. sphenoïdei** (Tab. I, Fig. I, II, IV, V, VII, VIII, 18), paarige Knochen, liegen auf dem vorderen Theile des *os basilare oss. sphen.*, namentlich auf den daselbst nach oben und aussen steigenden Flügelchen, und grenzen hinten an den vorderen Rand der *squama oss. temp.* und vorn an den hinteren Rand des *os sphenoorbitale. Petrocephalus* macht von den übrigen Mormyren eine Ausnahme, indem bei ihm die kleinen Flügel auf dem *os sphenoïdeum anterius* sitzen.

Bei allen Mormyren ist dieser Knochen dünn, mehr oder weniger viereckig und zeigt zwei hintere Fortsätze, welche sich mit den Nachbarknochen verbinden. Der untere

hintere legt sich nämlich auf den vorderen Fortsatz des grossen Keilbeinflügels an der inneren Schädelfläche; der obere hintere legt sich über die innere Seite des vorderen Theils des *os front. post.* Zwischen beiden Fortsätzen ist ein rundlicher Ausschnitt vorhanden. Durch das Anstossen der beiden hinteren Fortsätze an die benachbarten Knochen, in der beschriebenen Weise, bildet sich ein Loch (Tab. I, Fig. I, II, IV, V, VII, VIII, *h*), welches nach unten und vorn zum Schädel hinausführt und durch welches der *n. maxillaris inferior* durchtritt. Es liegt nach aussen, vorn und oben von dem grossen Loch, durch welches der *n. trigeminus* und *facialis* zum Schädel hinaustreten.

An dem unteren Rande des Knochens sind ein paar Fortsätze, welche mit demjenigen Theile des Keilbeinkörpers, an den sie sich setzen, ein paar vor einander liegende Löcher bilden, von denen das vordere (*l*) zum Durchtritt des *opticus*, das hintere (*k*) zum Durchtritt des *truncus ciliaris nervi oculomotorii* dient; um das letztere setzen sich auch die graden Augenmuskeln an.

Der obere Rand des Knochens ist hinten etwas ausgeschnitten und nimmt hier einen Theil des Stirnbeinrandes auf. Bei *Mormyrus*, namentlich bei einem grösseren Individuum, finde ich die Oberfläche seiner inneren Fläche zierlich netzförmig verknöchert.

Bei *Petrocephalus* zeigen sich durch die Anwesenheit eines *os sphenoïdeum anterius* Eigenthümlichkeiten der kleinen Flügel, deren schon bei Beschreibung des *os sphen. anter.* erwähnt worden ist: das Loch zwischen dem *os sphen. basil.*, dem hinteren Fortsatze des kleinen Flügels, dem vorderen Theile des *os front. post.* und dem *os sphen. anter.* wird nämlich bedeutend grösser und zugleich zeigt sich ein mittleres Loch, das von den Flügelchen des *os sphen. anter.*, den hinteren Fortsätzen der kleinen Keilbeinflügel und den grossen Flügeln gebildet wird.

Vor den kleinen Flügeln liegen die paarigen **ossa sphenoorbitalia** (Tab. I, Fig. I—X, 2) des *Mormyrus*, *Mormyrops* und *Phagrus* und das unpaarige des *Petrocephalus.* Bei den ersteren drei grenzt es hinten an den kleinen Flügel, vorn an das *os ethmoïdeum*, unten an den vorderen Theil des *os basil. oss. sphen.;* es ist hinten etwas breiter, vorn schmäler.

Bei *Mormyrus* ist dieser Knochen länglich viereckig. An der äusseren Wand tritt vorn vom oberen Rande ein horizontaler Vorsprung zur Seite, der vorn breiter ist und allmählich bis zur Mitte des ganzen Knochens schmäler wird. Unten sitzt der Knochen in einer Rinne, welche zwischen dem hier rundlichen Theile des Keilbeinkörpers und dem von ihm nach oben und aussen abgehenden Knochenleistchen sich hinzieht. Im hinteren oberen Winkel des Knochens zeigt sich ein Loch, durch welches, wie ich glaube, Verzweigungen des oberen Astes des *ramus ophthalmicus n. trigemini* durchtreten.

Bei *Mormyrops* sind diese Knochen verhältnissmässig grösser und höher, aber kürzer. Auch hier geht im vorderen Theile von der Seite ein horizontales Flügelchen ab, und zeigt sich an dieser Stelle der Knochen etwas winklig gebogen, so dass über dem Flügelchen ein kleinerer Theil nach oben und innen, unter demselben aber der grössere Theil des

Knochens nach unten und innen gerichtet ist. Bloss der hintere Theil des unteren Randes ist auf dem Flügel des *os sphen. basil.* mit zackiger Nath befestigt; der vordere Theil liegt frei über dem vor den Flügelchen gelegenen Theile des *os sphen. basilare.*

Bei *Phagrus* sind die Verhältnisse ähnlich denen von *Mormyrops*, nur dass hier die Winkelbiegung des Knochens mehr ausgesprochen ist und dadurch der Knochen stärker markirte obere und untere seitliche Flächen zeigt; ausserdem tritt die untere seitliche Fläche stark nach hinten zurück. Der Knochen ist auf dem vorderen Theile des Keilbeinkörpers stark befestigt. Es erheben sich nämlich an dieser Stelle des Keilbeinkörpers, aussen am Rande, verhältnissmässig grosse, hohe, senkrecht aufsteigende Leisten und parallel mit ihnen nach innen, vom Boden aus, dergleichen niedrigere. Der hintere Theil des *os sphenoorbitale* ist nun der Art zwischen diese Leistchen hineingelegt, dass sein hinterer durchscheinender schuppenartiger Theil in einem Spalt nach aussen von dem inneren senkrechten Knochenleistchen, die Fortsetzung des schuppenartigen Theiles aber nach aussen von dem senkrechten äusseren Knochenleistchen zu liegen kommen.

Bei *Petrocephalus* ist dieser Knochen unpaar (Tab. I, Fig. VII, IX, IX[a], 2). Er besteht aus einem mittleren schmaleren, pfeilerartigen Theile, von welchem aus nach oben und aussen jederseits ein Flügelchen abgeht. Diese Flügelchen sind nach hinten zu breiter und stossen hier im unteren Theile an das *os sphen. anterius*, im oberen an die kleinen Flügel. Der hintere Rand ist übrigens nicht gerade herabsteigend, sondern unter einem Winkel gebogen; der kleinere Schenkel ist die Begrenzungslinie des *os sphen. anterius*, der obere, grössere diejenige des kleinen Keilbeinflügels. Nach vorn ist das Flügelchen des Knochens mehr spitz und nicht so gross wie das hintere. Zwischen den Flügelchen befindet sich vorn und hinten ein kreisförmiger Ausschnitt, der hinten das oben besprochene Loch zwischen dem *os sphen. anterius*, den kleinen Flügeln und dem *os sphenoorbitale* bildet. Nach vorn befindet sich auch eine mittlere Öffnung, welche mit den beiden seitlichen communicirt und von dem Pfeiler, den Flügelchen des *os sphenoorbitale*, dem *os ethmoïdeum* und dem unter ihnen befindlichen Theile des Körpers des Keilbeins gebildet wird. Der obere Rand ist etwas gebogen, und etwas unter demselben zeigt sich ein parallel mit ihm verlaufendes knochiges Leistchen, das in ein ähnliches des kleinen Flügels sich fortsetzt.

Das **os ethmoïdeum** (Tab. I, Fig. I—X, 6) — Owen's *prefrontal* — liegt zwischen dem *os orbitosphenoïdeum* und dem Nasenbeine an der Seitenwand des vorderen Theils des Schädels. Durch dasselbe gehen die Riechnerven durch. Die Knochen beider Seiten stehen mit einander durch einen Knorpelstreifen in Verbindung, welcher das vorderste Ende der ursprünglichen Knorpelanlage des Schädels ist. Dieser Knorpelstreifen ist mit der Knorpelscheidewand der Nase zu vergleichen und ein Theil des Schnauzenknorpels, aus welchem sich durch Verknöcherung der Rinde die vorderen Schnauzenknochen entwickeln, nämlich: *os nasale, vomer, os ethmoïdeum, os intermaxillare.* Der mittlere Knorpelstreifen, der die *ossa ethmoïdea* mit einander verbindet, bildet auch den inneren Theil des Loches zum Durchtritt der Riechnerven und zugleich zur Aufnahme der hier befindlichen An-

schwellung der Riechnerven, denn der Knochen zeigt kein vollständiges Loch dazu, sondern bloss einen nach innen gelegenen Knochenausschnitt.

Bei *Mormyrus* hat dieser Knochen eine längliche Form. Sein unterer horizontaler Theil ruht auf dem *os sphenoïdeum basilare* und tritt mit dem oberen seitlichen Theile unter Bildung einer nach aussen befindlichen scharfen Kante zusammen. Er hat vorn einen niedrigeren, kleineren, hinten einen höheren, breiteren, in eine Spitze auslaufenden Fortsatz; zwischen beiden befindet sich ein halbmondförmiger Ausschnitt, der durch Bedecken mit dem *os frontis* und durch Anstossen an das *os nasale* zu einem grossen Loche wird, durch welches der Riechnerv nach vorn durchgeht.

Bei *Mormyrops* ist dieser Knochen dünn, schuppenförmig und hat eine untere Kante, in welcher zwei Flügelchen (das untere und das obere seitliche) zusammentreffen. Letzteres hat einen hinteren, an das *os sphenoorbitale* stossenden und einen vorderen, an den *vomer* stossenden Fortsatz; zwischen beiden befindet sich ein halbmondförmiger Ausschnitt. Bei stärkeren Thieren sieht man horizontal nach aussen von dem seitlichen oberen Stück noch einen mittleren Fortsatz abgehen.

Bei *Phagrus* ist es ein plumpes längliches Knöchelchen, das vorn dicker, hinten dünner ist und zwischen diesen beiden Theilen eine Vertiefung hat.

Bei *Petrocephalus* ist es ein unregelmässiges Knöchelchen, das fast perpendiculär zwischen dem Nasenbeine und dem *os sphenoorbitale* steht. Sein oberes Ende ist breiter, das untere schmäler. Es ist schalig, schuppenförmig und hat einen Hohlraum im Innern, der durch die vordere und die hintere Wand, die zur Seite in einer Kante zusammentreffen, begrenzt wird.

Die **ossa parietalia** (Tab. I, Fig. I, IV, VII, 15) sind zwei in der Mittellinie mit ihren inneren Rändern zusammenstossende Knochen, welche oben convex, unten concav, vorn und hinten schmäler, in der Mitte am breitesten sind. Von aussen sind sie nur zum Theil sichtbar, da ihr vorderer Theil von dem darüber sich legenden hinteren Theile des Stirnbeins, mit Ausnahme der äussersten Ecke, die sich über das Stirnbein schiebt, bedeckt wird. Der hintere Theil der Scheitelbeine legt sich über den vorderen Theil des Zwischenscheitelbeins und des *os occip. lat.* Zur Seite aber wird der Knochen wieder zum Theil von der *squama oss. temp.* gedeckt. So kommt es, dass man ohne den Schädel auseinanderzunehmen, glauben kann, der Knochen sei klein, wie es Valenciennes[1]) geschah. Fischer[2]) ist im Irrthum, wenn er glaubt, das *os parietale*, das er übrigens *os interparietale* nennt, decke mit seinem vorderen Rande das *os frontale*, da gerade das Umgekehrte der Fall ist. Stannius[3]) spricht von einem vor dem Vorderrande der *squama occipitalis*, zwischen ihm und den *ossa frontalia* liegenden, beträchtlichen, unpaaren, in der Mitte durch eine schwache Leiste ausgezeichneten *os interparietale* der Mormyren. Nach der Beschreibung ist es kein anderer Knochen, als der von Erdl, Valenciennes und mir

1) L. c., p. 233.
2) L. c., p. 16.
3) Zootomie. Zweite Auflage. Berlin 1854. Erstes Heft. S. 64, Anmerk. 17.

os parietale genannte. Stannius begeht aber den Irrthum, die zwei in der Mittellinie aneinanderstossenden Knochen für einen unpaaren zu halten.

Was Fischer *os parietale* nennt, ist mir unverständlich. Der Zeichnung nach ist es der von ihm unter dem Namen *os mastoïdeum* beschriebene Knochen, den ich mit Agassiz *squama temporalis* genannt habe; denn ausser letzterem finde ich keinen anderen Knochen, der vom Gehördeckelchen bedeckt würde. Oder sollte Fischer das Gehördeckelchen für das *os parietale* angesehen haben? Dagegen spricht aber, was er a. a. O. p. 25 sagt: «von diesem Gehördeckel werden der grösste Theil des *os pariet.* und kleinere Theile des *os interpariet.* und *os occip. ext.* bedeckt, Knochen, welche zur Begrenzung der äusseren Gehöröffnung beitragen». Es bleibt also nichts Anderes anzunehmen übrig, als dass Fischer einen Knochen beschrieben hat, der gar nicht existirt.

Der hinterste Theil der *ossa parietalia* ist etwas nach hinten unter einem stumpfen Winkel abfallend und zeigt in der Mitte einen durch Zusammenstossen beider Knochen gebildeten Stachel, welcher eine Fortsetzung desjenigen des *os occip. sup.* ist. Hinten ist dieser Stachel etwas höher und fällt nach vorn ab. Zur Seite zeigt sich, da wo das *os parietale* eine winklige Biegung hat, eine von der mittleren *crista* aus nach hinten, zur Seite und nach aussen gehende *crista*, welche sich in diejenige des *os occip. ext.* fortsetzt. So entsteht jederseits von der mittleren *crista* ein dreieckiger Raum, welcher zum Ansatz des Seitenmuskels dient.

Das **os frontale** (Tab. I, Fig. I—X, 1), Stirnbein, ist ein langer, vorn schmaler, hinten breiter, aussen convexer, innen concaver Knochen, welcher in der Mittellinie mit dem der anderen Seite zusammenstösst. Bei *Mormyrops* ist dieser Knochen vorn am kürzesten und am schmalsten, hinten aber verhältnissmässig am breitesten unter allen Mormyren. Sein hinterer äusserer Theil wird von dem vorderen Theile der oberen Partie der *squama oss. temp.* überdeckt; sein hinterer innerer Theil bedeckt aber den vorderen Theil der *ossa parietalia*. Sein äusserer Rand liegt auf den kleinen Keilbeinflügeln, aber so, dass seine seitlichen Flügel noch darüber hervorragen. Es besitzt nämlich das Stirnbein beim Übergange des vorderen Drittheils in das mittlere einen nach aussen abgehenden flügelförmigen Vorsprung, *processus supraorbitalis*, welcher an seiner Oberfläche rinnenförmig ausgehöhlt ist. Diese Rinne geht unmittelbar in die vor ihm befindliche Rinne der von Cuvier «Nasenbeine» benannten Hautknochen über. Da wo beide Stirnbeine in der Mittellinie aneinanderstossen, bilden sie zusammen eine niedrige Leiste, welche bei den verschiedenen Gattungen mehr oder weniger hoch ist. Sie ist eine Fortsetzung der in der Mittellinie des Schädels vom *os interparietale* und den *ossa parietalia* gebildeten. Am stärksten zeigt sich diese Leiste bei *Petrocephalus*, wo sie ununterbrochen fortläuft, am schwächsten bei *Mormyrus;* bei *Mormyrops* ist sie etwas stärker als bei *Mormyrus*, namentlich im vordersten Theile der Stirnbeine, denn die in der Mittellinie der Schädeloberfläche befindliche Leiste hört bei *Mormyrus* und *Mormyrops* gleich vor dem Zusammenstossen der *ossa parietalia* mit den *ossa frontalia* auf und tritt nur wieder am vordersten Theile der letzteren auf. Auf der Oberfläche des Knochens, hinter der Stelle, an

welcher die Seitenflügelchen abgehen, befindet sich ein Loch, das bei *Mormyrus* und *Phagrus* klein, bei *Mormyrops* grösser, bei *Petrocephalus* sehr gross ist. Bei letzterem sieht man auch, etwas vor dem Loch, eine quer über den Knochen laufende Knochenbrücke. Bei *Mormyrops* findet sich auch eine solche, nur ist sie etwas kleiner.

Vorn sind die Stirnbeine folgendermassen mit dem Nasenbeine verbunden. Die Spitze jedes Stirnbeins biegt sich, indem sie zugleich breiter blattartig wird, nach aussen und stellt sich perpendiculär. Dadurch bilden beide Knochen zusammen eine dreieckige Lücke, in welche die hintere Spitze des Nasenbeins sich hineinlegt.

Os nasale Geoffroy, Spix, Agassiz etc. (Erdl[1]) nennt diesen Theil «Nasentheil des Stirnbeins»; Heusinger[2]) eben so bei *Morm. cyprinoïdes*, d. h. *Petr. Bane*) — *os ethmoïdeum* Cuv. (Tab. I, Fig. I—X, 4). Es ist der unmittelbar vor dem Stirnbeine in der Mittellinie des Schädels liegende unpaare Knochen. Er besteht aus einem mittleren langen, verhältnissmässig schmalen, bei den verschiedenen Mormyren verschieden (von hinten nach vorn oder von oben nach unten) verlaufenden Theile, zwei mehr oder weniger langen und breiten Seitenflügeln (Erdl[3]) möchte in den Flügeln Andeutungen von Thränenbeinen sehen), auf welchen die Hautknochen liegen, welche von Cuvier Nasenbeine genannt wurden, einem hinteren Ende, welches mit den Stirnbeinen vereinigt ist, und einem vorderen Ende, welches etwas breiter wird und einen Einschnitt in der Mitte zeigt. An den letzteren Theil setzt sich der Zwischenkiefer. Ausserdem hat er eine untere, in der Mitte gelegene Leiste, an welche sich der *vomer* ansetzt.

Bei *Mormyrus oxyrhynchus*, *longipinnis* etc. ist er gerade gestreckt, nach vorn verlaufend; bald biegt er sich nach vorn und unten, wird am vordersten Ende breiter und endigt mit zwei Tuberkeln, welche zwischen sich einen Einschnitt haben. Die seitlichen, am hintersten Ende liegenden Flügel sind schmal und kurz; ein keilförmiger Stachel an seinem hinteren Ende dringt in eine ihm entsprechende Vertiefung am vorderen Ende des Keilbeins und bewirkt so ihre Verbindung.

Bei *Mormyrops* ist er vorn etwas nach unten gebogen, kurz; der Mittelkörper ist hinten am breitesten; in der Mitte zeigen sich ein paar im Verhältniss zu denen des *Morm. oxyrhynchus* etc. breitere Seitenflügel; darauf wird er schmäler, endigt aber im ganzen vorderen Drittheil breiter.

Bei *Phagrus* ist er verhältnissmässig kurz; sein hinterer schmaler Mittelkörper geht, allmählich breiter werdend, nach vorn und endigt da mit zwei Tuberkeln, zwischen welchen ein Einschnitt liegt. Die Seitenflügel befinden sich am hintersten Theile; letzterer setzt sich nach hinten in einen Knorpelstreifen fort, welcher mit dem die beiden *ossa sphenoorbitalia* verbindenden zusammenhängt.

Bei *Petrocephalus* bildet dieser Knochen mit den Stirnbeinen einen rechten Winkel. Oben (der hintere Theil bei den anderen Gattungen) ist der Knochen von vorn nach hin-

1) L. c., p. 217. 2) L. c. 3) L. c., p. 215.

ten am breitesten und besitzt zwei nach oben fast senkrecht aufsteigende flügelförmige Fortsätze (Tab. I, Fig. VII, IX**), welche in die nach oben gerichteten vorderen Fortsätze der Stirnbeine eingreifen und zwischen sich eine Vertiefung lassen; solchergestalt liegen die vorderen Fortsätze der Nasenbeine nach aussen.

Heusinger[1]) hält die oben befindlichen, senkrecht aufsteigenden Flügelfortsätze, welche zwischen sich eine Vertiefung zeigen, für ein besonderes Organ, welches napfförmig und am Rande gezähnelt ist und welches er bei keinem anderen Fisch gesehen hat. Es ist seiner Ansicht nach ein Saugnapf, und erinnert ihn derselbe an die freilich anders gebildete Saugplatte von *Echeneis*.

Der **vomer** (Tab. I, Fig. I—X, 5)[2]) ist ein einfach vorhandener[3]), am unteren Theile des vordersten Endes der Schädelbasis (Keilbein) sitzender Knochen, an den das Gaumenbein sich anlegt. Seine obere Seitenfläche articulirt durch ein paar Zapfen mit dem ihm gegenüberliegenden seitlichen Theile des *os nasale*.

Bei *Mormyrus* bildet er einen dreieckigen Knochen, dessen Spitze nach vorn gerichtet ist. Nach hinten geht er in zwei breitere Flügel aus einander, welche zwischen sich einen vertieften Raum lassen, der vorn spitz und hinten breiter ist. In diesen hinein legt sich das vordere abgerundete Endstück der Basis des Schädels, jedoch so, dass die mittlere Kante der letzteren zwischen ihnen hervorragt. Der vordere Fortsatz des Gaumenbeins setzt sich an die untere Fläche des *vomer*, indem er so lang ist, dass er bis zum vordersten Ende des *vomer* reicht.

Bei *Mormyrops* bildet er eine verhältnissmässig breitere gedrungenere Platte, deren Seitenflügel schräg nach aussen und unten herabsteigen und dadurch eine Rinne zwischen sich lassen.

Bei *Phagrus* bildet er eine kleine hufeisenförmige Platte mit den verhältnissmässig kürzesten, sehr kleinen hinteren Flügeln. Er hängt hier innig zusammen mit dem bei dieser Art am stärksten übrigbleibenden Knorpelrest des Fötalschädels.

Bei *Petrocephalus* ist er breit, schwammig; die Flügel steigen senkrecht herab und zur Seite; die zwischengelassene Vertiefung ist tiefer und breiter. An den hinteren Rand des Flügels setzt sich das vordere Ende des Gaumenbeins. Letzteres findet auch bei *Phagrus* und *Mormyrops* statt.

Der **Zwischenkiefer** (Tab. I, Fig. I—X, 7) ist bei den Mormyren einfach vorhanden, was schon Joh. Müller bemerkt und für diese Familie als charakteristisch angesehen hat. Auch Erdl beschreibt ihn so. Nur Valenciennes (p. 234) spricht von «*intermaxillaires*» bei seinem *Morm. Caschive* und ebenso auch bei *M. cyprinoïdes* (p. 267);

1) L. c.

2) Erdl, p. 216, beschreibt diesen Knochen gar nicht; Valenciennes auch nicht. Letzterer begeht den Irrthum, die Zahnplatte auf dem Keilbeinkörper für den *vomer* anzusehen.

3) Fischer spricht a. a. O. von einem doppelten *vomer*; ein paar Zeilen weiter giebt er aber an, dass der *vomer* ein spitzes Knochenstückchen sei mit zwei hinteren Ausläufern.

nur von *M. Bane* (p. 279) giebt er an: «l'ethmoïde vient recevoir dans son échancrure les branches de l'intermaxillaire». Aber auch diese letztere Angabe ist nur zum Theil wahr, denn, wie wir sehen werden, hat das *intermaxillare* zwei Gelenkflächen, welche die *tubercula* des *nasale* (Valenciennes's *os ethmoïde*) aufnehmen.

Dieser Knochen ist bei *Mormyrus* (Tab. I, Fig. I—III, 7) viereckig, vorn schmäler, convex, hinten breiter, concav. Nach hinten hat er zwei kleine dreieckige Fortsätze, an welche sich die äusseren Flächen der Gelenkfortsätze des Oberkiefers anlegen (der oberste ganz, der untere mit seinem vorderen Ende). Die obere Fläche ist convex und hat in ihrer vorderen Partie eine kleine erhabene Mittelleiste, zu deren beiden Seiten flach vertiefte Flächen sich befinden. Die untere Fläche ist concav und erstreckt sich nicht so weit nach vorn als die obere. Der Raum zwischen den beiden Knochenplatten, welche nach hinten zu einem derben Knochen verschmelzen und nur nach vorn auseinandertreten, ist der Alveolarraum zur Aufnahme der Zähne. Hier findet man 10 Zähne und hinter diesen 2 Ersatzzähne, von denen bloss der oberste Theil ausgebildet ist. Letztere ragen vorn wenig hervor, weil dort die vordere Platte dieselben fast ihrer ganzen Länge nach bedeckt. Die Mittelpartie der Oberfläche mit ihrer Leiste liegt in der Concavität des vorderen Endes des *os nasale* und hat zu beiden Seiten die Seitenhöcker desselben Knochens. Es kann sich hin und her, von vorn nach hinten und umgekehrt, an dieser Gelenkfläche des *os nasale* schieben.

Bei *Mormyrops* (Tab. I, Fig. IV—VI, 7) fehlen die hinteren Fortsätze und ist der ganze Knochen zusammengedrückt. Er enthält 4 Zähne in der Mitte, 2 an der Seite und 2 ganz kurze nachwachsende Zähne.

Bei *Phagrus* (Tab. I, Fig. X, 7) ist er ähnlich dem vorigen, nur hat er zwei Gelenkvertiefungen am vorderen Rande zur Aufnahme der Nasaltuberkeln.

Bei *Petrocephalus* (Tab. I, Fig. VII—IX, 7) hat er eine Hufeisenform, ist vorn convex, hinten concav, unten viel breiter als oben und trägt die Gelenkvertiefungen am obersten Theile an der Spitze. Die untere Fläche ist viel breiter und enthält die obere Reihe der Zähne (17), hinter welchen in einer Furche die kleinen Ersatzzähne (bloss Kronen sind vorhanden) enthalten sind.

Das **os pterygoïdeum** (Tab. I, Fig. I, IV, 24) ist ein eckiger Knochen, welcher zwischen dem horizontalen und perpendiculären Theile des Quadratbeines liegt und den durch die letzteren gebildeten Winkel ausfüllt. Sein breitester Rand ist der obere, welcher nach vorn die Fortsetzung des oberen Randes des *os temporale* bildet und die Verbindung mit dem Schädel fortsetzt, indem er sich an den Rand desjenigen Theiles des Keilbeinkörpers anlegt, unter dem die Zahnplatte sich befindet. Der hintere Rand hat mehrere Zacken, welche in die des vorderen Randes des *os temporale* eingreifen. Der vordere Rand legt sich an den oberen des *os jugale*. An den obersten Theil des vorderen Randes setzt sich das Gaumenbein; die nach unten gerichtete Spitze liegt im Winkel zwischen den beiden Theilen des Quadratbeines und berührt die mit Knorpel erfüllte Lücke.

Das **Gaumenbein, os palatinum** (Tab. I, Fig. III, VI, IX, X, 9) ist bei den verschiedenen Mormyren verschieden gestaltet, so wie auch seine Anheftung eine verschiedene ist. Im Allgemeinen kann man sagen, dass sein hinterer Theil an das *os pterygoïdeum* und *os jugale*, sein vorderer Theil an den *vomer* stösst und diesen letzteren entweder bedeckt oder freilässt.

Bei *Morm. oxyrhynchus* und *longipinnis* ist es ein langer, vorn schmaler, zugespitzter, hinten breiterer Knochen, welcher folgende Fortsätze hat: 1) einen vorderen spitzen Fortsatz; 2) einen hinteren, auch spitz zulaufenden, oben weniger langen Fortsatz; 3) einen oberen kurzen und 4) einen unteren breiteren, etwas nach hinten abgehenden. Mit dem letzteren legt sich das Gaumenbein an das *os jugale* und zwar an den vorderen unteren Winkel so, dass das hintere Ende des Gaumenbeinfortsatzes vom *os jugale* bedeckt wird; der hintere Fortsatz legt sich hinter den vorderen Rand des *os pterygoïdeum*; der Winkel, der vom unteren und hinteren Fortsatz gebildet wird, bildet mit dem durch den vorderen Rand des *os pterygoïdeum* und *os jugale* gebildeten Winkel ein lang ausgezogenes Viereck, welches nur mit Knorpel gefüllt ist. Mit dem oberen Fortsatz legt sich das Gaumenbein an die äussere Fläche des kleinen Flügelfortsatzes des Keilbeinkörpers, welcher nach innen das vordere Ende des kleinen Flügels begrenzt; der vor ihm liegende Theil legt sich an den vorderen Theil des Keilbeinkörpers, und der vordere, spitz ausgezogene Fortsatz legt sich, indem er mit demjenigen der vorderen Seite vorn zusammenstösst, unter den *vomer* und zu beiden Seiten desselben; beide Knochen zusammen verdecken auf diese Weise den *vomer* vollständig.

Bei *Mormyrops* ist das Gaumenbein verhältnissmässig breiter; der vordere Fortsatz ist breit, endigt zackig und legt sich an den hinteren Rand des *vomer;* der untere und hintere Fortsatz sind bloss angedeutet, breit und befestigen sich, wie bei *Morm. oxyrhynchus* etc., an den vorderen Theil des Quadratbeins und das *os pterygoïdeum.* Der obere Fortsatz ist ganz verkümmert, so dass nur eine Spur von ihm sichtbar ist; der *vomer* wird hier nicht vom Gaumenbeine bedeckt, sondern liegt frei unter der vorderen Spitze des Keilbeinkörpers.

Bei *Phagrus* ist dieser Knochen ähnlich demjenigen des *Mormyrops.*

Bei *Petrocephalus* ist er breit, dünn, viereckig, vorn am breitesten und setzt sich mit seinem vorderen Ende an das hintere des *vomer* an; nach hinten wird er etwas schmäler und hat einen kurzen hinteren Fortsatz und einen unteren; der obere fehlt ganz. Natürlich ist der *vomer* hier auch nicht vom Gaumenbeine bedeckt.

Das **Kiefersuspensorium** (Tab. I, Fig. I, IV, 21, 22, 23) besteht aus drei Stücken: aus dem *praeoperculum*, dem oberen hinteren (*os temporale* Cuv.) und dem vorderen unteren Theile (*os jugale*, *quadrato-jugale*) des *os quadratum.* Schon Müller[1]) gab an, dass bei den Mormyren das Kiefersuspensorium aus weniger Knochen bestehe als sonst bei den Knorpelfischen (ähnlich wie bei den Siluren). Stannius[2]) will aber neuer-

1) Wiegmann's Archiv 1843.

2) Handbuch der Zootomie, 2te Auflage. Bd. II, p. 70.

dings bei *Mormyrus* sämmtliche sechs Knochen gefunden haben, welche gewöhnlich das Kiefersuspensorium bilden, nämlich: 1) das *os temporale* Cuv.; 2) das *os symplecticum* Cuv., eine stabförmige, meistens einwärts gebogene Verlängerung des ersteren; 3) das *os jugale* Cuv.; 4) das *praeoperculum;* 5) das *os tympanicum*, welches eine Verbindung zwischen dem *os temporale*, *os quadrato-jugale* und *os pterygoïdeum* bewirkt; 6) einen Randknochen des *os pterygoïdeum* — das *os transversum* Cuv. Ich muss ihm hierin widersprechen. Ausser den drei oben angeführten kommen keine anderen vor. Da wo ein *os tympanicum* sein könnte, ist immer eine mit Knorpel ausgefüllte Lücke, die ich nie verknöchert sah, und ein *os symplecticum*, das auch Fischer[1]) beschreibt, kann ich beim besten Willen nicht finden, sondern sehe diesen vermeintlich besonderen Knochen bloss für einen flügelförmigen Fortsatz des *praeoperculum* an. Ein *os transversum* kann ich eben so wenig finden wie Fischer.

Das *praeoperculum* ist ein schmaler, aus zwei unter stumpfem Winkel gebogenen Theilen gebildeter Knochen, dessen hinterer perpendiculärer Theil etwas vor dem Gelenkhöcker für das *operculum* (im *os temporale*) und oberhalb desselben sich befindet und oben mit einer schmalen Spitze endigt, die nicht bis zum Schädel hinaufreicht. In der Mitte wird dieser Theil etwas breiter durch schmale flügelartige Ausbreitungen nach beiden Seiten. An dem Winkel zwischen dem perpendiculären und dem horizontalen Theile befindet sich ein nach innen sitzender flügelartiger Vorsprung, welcher den unteren Theil des *os temporale* in einer hinter ihm nach innen befindlichen Vertiefung aufnimmt. Sollte Fischer diesen Knochenflügel an der Innenseite für ein *os symplecticum* angesehen haben? Es scheint nicht, da er a. a. O. pag. 20 seiner erwähnt; aber dann wüsste ich nicht, wo ich sein *os symplecticum* finden könnte. Der horizontale Theil ist kürzer als der perpendiculäre, ebenfalls schmal und hat von seinem hintersten Theile an eine nach vorn verlaufende Vertiefung, in welche sich der hintere Theil des *os jugale* hineinlegt. Der horizontale Theil geht aber nicht so weit nach vorn, um den Gelenkhöcker für den Unterkiefer im *os jugale* zu erreichen, sondern endigt, schmäler werdend, etwas vor demselben.

Bei *Mormyrus* ist der Winkel, den beide Schenkel mit einander bilden, ein stumpfer (gegen 130°).

Bei *Mormyrops* ist dieser Winkel fast ein rechter, aber der horizontale und der perpendiculäre Schenkel sind fast von gleicher Länge.

Bei *Phagrus* ist das Verhältniss ähnlich.

Bei *Petrocephalus* ist der perpendiculäre Theil länger, der horizontale aber im höchsten Grade kurz. Der Winkel, den beide mit einander bilden, nähert sich einem rechten. Im vorderen Rande des perpendiculären Theiles sieht man sehr deutlich einen Kanal, welcher sich äusserlich durch die hier befindliche Rundung markirt. Dieser Kanal befindet sich auch bei den anderen Gattungen, ist aber verhältnissmässig sehr fein und daher wenig bemerklich.

1) L. c., p. 19.

*

Der obere perpendiculäre Theil des Quadratbeins (*os temporale* Cuv.) liegt vor dem perpendiculären Theile des *praeoperculum*, parallel mit demselben. Er ist unregelmässig, länglich, breiter als das *praeoperculum*, nach aussen gewölbt, aufgetrieben und sein hinterster Rand vom *praeoperculum* bedeckt, mit Ausnahme des obersten Theiles, welcher nach hinten und oben vorragt. Sein oberer Theil ist breiter als der untere und der hintere Theil des oberen Randes, der überknorpelt ist und eine schmale lange gerade Fläche bildet, und legt sich an die Gelenkvertiefung des Schädels für das Kiefersuspensorium, welche durch das Zusammenstossen folgender Knochen gebildet wird: des *os occip. lat.* nach hinten und unten, des grossen Keilbeinflügels, welcher mit seinem äusseren Rande diese Vertiefung fortsetzt, der *squama oss. temporis* nach aussen und des Raumes zwischen dem grossen Keilbeinflügel und dem zwischengeschobenen Knochen, welchen Fischer für einen Theil der *ala temporalis* hält.

Nach hinten, etwas unterhalb der oberen hinteren Ecke, befindet sich an demselben, wie gewöhnlich, der überknorpelte Gelenkhöcker für die Verbindung mit dem *operculum*.

Unmittelbar vor der beschriebenen breiteren Gelenkfläche geht der obere Rand nach vorn in einen dünneren Theil über (wie überhaupt der vordere Theil des Knochens dünner ist), welcher brückenartig ein grösseres Loch im Knochen (wo der *n. facialis* und der *ramus maxillaris trigemini* durchtreten) deckt. Diese Brücke legt sich auch an den Schädel. Der vordere Rand des Knochens ist dünn und hat mehrere schuppenförmige Fortsätze, welche in die ähnlichen des neben ihm nach vorn liegenden *os pterygoïdeum* eingreifen.

Der unterste Theil liegt hinten an das *praeoperculum* grenzend, vorn und unten an den Knorpel, welcher die Lücke zwischen ihm, dem *os pterygoïdeum* und dem *os jugale* füllt.

Der vordere horizontale Theil des Quadratbeins, *os jugale* Cuv., ein unregelmässiger länglicher Knochen, liegt unter rechtem Winkel mit dem *os temporale*, parallel mit dem horizontalen Theile des *praeoperculum*, in dessen Vertiefung er mit dem hinteren Theile seines unteren Randes liegt, während der vorderste frei ist und an seinem Ende ein quer gestellter Gelenkkopf vorhanden ist, durch welchen die Articulation mit dem Unterkiefer zu Stande kommt. Genau genommen ist dieser Gelenkfortsatz eine unter rechtem Winkel von der inneren Wand abgehende Leiste. Er grenzt nach oben an das *os pterygoïdeum*, nach vorn an das *os palatinum* und den Unterkiefer, nach unten an den horizontalen Theil des *praeoperculum* und nach hinten an den Knorpel, welcher zwischen ihm, dem *os pterygoïdeum* und dem *os temporale* liegt.

Die eben im Allgemeinen angegebenen Verhältnisse sind die bei *Mormyrus* vorhandenen.

Bei *Mormyrops* sind die Theile zusammengeschobener; der perpendiculäre Theil (*os temporale*) nach unten mehr von dem im Winkel des *praeoperculum* befindlichen Flügel versteckt; statt der Vertiefung an der Innenwand desselben ist hier bloss ein kleiner Eindruck im *praeoperculum* zur Aufnahme des *os temporale* vorhanden.

Bei *Phagrus* sind die Theile ähnlich, nur sind die Knochen dünner, schaliger.

Bei *Petrocephalus* sind die Theile noch mehr zusammengeschoben als bei *Mormyrops*,

der ganze Apparat daher kürzer, besonders der vordere Gelenktheil, der weit mehr nach vorn über den hier so sehr kurzen horizontalen Theil des *praeoperculum* vorragt. Das Loch für den *n. facialis* im perpendiculären Theile fehlt; es befindet sich statt dessen bloss ein Ausschnitt des oberen Randes. Die mit Knorpel gefüllte Lücke zwischen dem *os pterygoïdeum*, dem *os jugale* und dem *os temporale* ist grösser und von oben nach unten länglicher.

Der **Oberkiefer** (Tab. I, Fig. III, VI, IX, X, 8) ist ein paariger Knochen, im Ganzen von halbmondförmiger Gestalt mit der Convexität nach vorn; nach hinten ist er concav und hat mehrere Fortsätze.

Bei *Mormyrus* hat er einen oberen, kürzesten, schmalen, einen mittleren, längeren und etwas breiteren und einen unteren, breitesten und längsten Fortsatz. Der obere Fortsatz legt sich ganz an den Zwischenkiefer, der mittlere nur mit seinem vorderen Theile.

Bei *Mormyrops* ist der Knochen auch halbmondförmig, mit der Convexität nach vorn gerichtet. Oben hat er einen rundlichen Gelenkfortsatz und einen anderen mehr dreieckigen.

Bei *Phagrus* sind die zwei oberen Fortsätze klein, der vordere, mehr vertikal gestellte Gelenkfortsatz spitz, der hintere obere breiter und rund, der untere am breitesten und in sehr stumpfem Winkel abgehend.

Bei *Petrocephalus* sind auch zwei obere Fortsätze vorhanden, der innere Gelenkfortsatz aber ist durch eine tiefe Rinne in zwei Theile getheilt, von denen der äussere kürzer erscheint; der untere Fortsatz ist verhältnissmässig kurz.

Der **Unterkiefer** (Tab. I, Fig. I—X, 25) besteht aus zwei Seitenhälften, deren jede aus drei mit einander zusammenhängenden Stücken zusammengesetzt ist: 1) dem Gelenkstücke (Tab. I, Fig. I—X, 25 *a*), welches mit dem vordersten Stücke des *os quadratum* articulirt; 2) dem Alveolartheile, Körper (Tab. I, Fig. I—X, 25 *b*), und 3) dem zwischen diesen beiden befindlichen Winkelstücke (Tab. I, Fig. I—X, 25 *c*). Letzteres ist mit dem ersteren fest verwachsen. Beide Unterkieferhälften sind in der Mitte durch eine feste Nath mit einander verbunden.

Bei *Mormyrus* bildet jede Hälfte einen kleinen Halbbogen, dessen vorderer und hinterer Theil am tiefsten liegen und dessen Convexität nach oben sieht. Das Gelenkstück hat an seinem hintersten Ende die Gelenkfläche, welche eine halbkugelförmige Vertiefung bildet, deren breitester Durchmesser quer zur Axe des Knochens liegt und die nach hinten von einem stachelförmigen, nach vorn von einem breiteren Knochenvorsprunge begrenzt wird. Vor dem letzteren befindet sich ein längliches Loch, welches in einen *canalis maxillaris internus* führt, der eine Rinne an der vorderen Innenfläche des Gelenkstückes bildet. Nach vorn hat das Gelenkstück zwei Fortsätze, einen oberen und einen unteren, welche nach vorn gehen und zwischen sich das Winkelstück des Unterkiefers aufnehmen. Das Winkelstück ist ein dünner, länglicher, etwas bogenförmiger Knochen, der hinten mit dem Gelenkstücke (hier befindet sich ein nach oben, hinten und innen gerichteter kleiner Fortsatz) fest verwachsen ist und dessen vordere freie Spitze von einer Rinne aufgenommen wird, welche sich am hinteren Ende des Alveolartheils zwischen ihren zwei hinteren

Fortsätzen befindet. An der Innenseite des Winkelstückes setzt sich die an der Innenseite des Gelenkstückes beginnende Rinne fort, welche mit einer zusammenhängenden Knorpelmasse ausgefüllt ist (Merkel'scher Knorpel). Der Körper (Alveolartheil) des Unterkiefers besteht aus dem in der Mitte mit dem der andern Seite verwachsenen Alveolartheile und den nach hinten gerichteten Fortsätzen. Ersterer hat einen vorderen Theil, welcher schmal ist und die Alveolarrinne in sich schliesst, und einen hinteren Theil, welcher in der Mittellinie nach hinten einen kleinen Fortsatz zeigt. Dieser ist mit demjenigen der anderen Seite innig verschmolzen zu einem dreieckigen Fortsatze (man sieht indess sehr gut die Verbindungsstelle). Die obere Fläche ist concav, die untere convex. Die untere Fläche des Mittelstückes ist länger als die obere und in Folge dessen der dazwischen befindliche Alveolarraum vorn höher vom Knochen begrenzt, weshalb man hier nur die Krone und einen sehr kleinen Theil der Zähne sieht; der übrige Theil und die Ersatzzähne liegen nach hinten. Die Fortsätze des Mittelstückes gehen nach hinten von den Seiten des Körpertheils aus; ein oberer längerer, mit breiter Basis beginnend, geht unter einem kleinen Bogen nach oben und hinten und endigt ganz spitz fast am vorderen Theile des Gelenkstückes. Er hat eine Rinne an seiner inneren Seite. Der untere Fortsatz geht gerade nach hinten und endigt fast am unteren vorderen Theile des Gelenkstückes; er bildet eine Rinne, welche auf seiner äusseren Seite befindlich ist.

Bei *Mormyrops* ist der Unterkiefer viel kürzer, die beiden Hälften aber mehr auseinandergerückt; das Mittelstück ist breiter; die mittlere hintere dreieckige Spitze ist hier ein unten liegendes Höckerchen geworden; das Winkelstück ist kürzer; das Gelenkstück besitzt hier ausser der Gelenkfläche hinten noch ein kleines, nach innen gerichtetes Tuberculum.

Bei *Phagrus* ist dieser Theil ähnlich dem vorhergehenden.

Bei *Petrocephalus* ist das zahntragende Mittelstück sehr breit, halbmondförmig, vorn convex, hinten concav, die Fortsätze von oben nach unten gehend, der untere länger, Winkelstück und Gelenkstück sind auch breiter und massiger. In der Mittellinie, wo beide Körperhälften zusammenstossen, findet sich hier kein Höcker.

Zungen- und Schlundknochen, knöcherner Kiemenapparat (Tab. I, Fig. XI—XVI, 28—35). Das Zungenbein (Tab. I, Fig. XI, XII, XIII, 28) besteht aus dem mittleren Theile und den zwei Hörnern. Der erstere ist zusammengesetzt aus vier übereinanderliegenden Stücken, einem oberen Zungenstützfortsatze, einer darüber liegenden Zähne tragenden Platte, einem mittleren — der *carina* — und einem unteren Basalstücke. Das Horn lenkt jederseits in eine Vertiefung ein, welche zum Theil im Basalstücke, zum Theil in der *carina* liegt. Jedes Horn besteht aus zwei Stücken, aus dem inneren Gelenkstücke und dem mit demselben durch feste Nath verbundenen äusseren Stücke. Der hintere Rand trägt die Kiemenhautstrahlen, und zwar sitzen am inneren 2, am äusseren 4 Kiemenhautstrahlen. Die vier ersten sind schmal, die zwei letzten breiter, plattenartig und ziemlich lang. Schon Heusinger (l. c.) gab von *Mormyrus cyprinoïdes (Banc)* an, dass bei ihm 6 Kiemenhautstrahlen gefunden werden,

und zeichnete dieselben; zugleich bemerkte er, dass man sonst diesem Fische deren viel weniger gebe. Dass Linné in der X. Ausgabe seiner *System. Nat.* nur einen Kiemenhautstrahl annahm, habe ich schon in der Einleitung angeführt. Diese Angabe hatte er übrigens von Hasselquist, der ausdrücklich sagt: «radium branchiostegum unum, osseum, rectum, apice extra membranam extensum in medio habens»[1]). Später nahm er ihnen denselben, in dem *Prodromus* zum II. Bande des *Mus. Adolph. Fried.*, aber in der XII. Ausgabe des *Syst.* bekamen sie wieder einen Kiemenhautstrahl. Geoffroy St. Hilaire[2]) sagt aber schon: «on voit plus d'un rayon à la membrane branchiale». Heusinger[3]) gab zuerst die richtige Zahl von 6 an. Rüppell[4]) irrte, indem er nur 5 angab und davor warnte, den Subopercularknochen, der sehr ähnlich sei und nebenbei liege, mitzuzählen. Das war aber falsch, indem ausser dem Subopercularknochen 6 Kiemenhautstrahlen sich vorfinden. Van der Hoeven[5]) sagt: «radiis paucis (5—6)». In neuester Zeit finden wir noch bei Peters die Angabe von:

8 Kiemenhautstrahlen bei *M. macrolepidotus* und
» *M. discorhynchus*,
7 Kiemenhautstrahlen bei *M. longirostris* und
» *M. Zambonenje*[6]),

Fischer[7]) giebt 5 Kiemenhautstrahlen bei *M. oxyrhynchus* an.

Zur Seite der *carina*, mehr nach hinten, sitzt jederseits die erste *copula*, welche grösser als die folgende ist. Vor ihr befindet sich jederseits ein kleineres Flügelchen.

Hinter dem ganzen Zungenbeine befindet sich der Kiemenapparat, welcher aus den noch übrigen drei Paar *copulae* (Tab. I, Fig. XVI), den aus je zwei Theilen bestehenden Kiemenbögen (4 Paar) und den zwei einfachen *ossa pharyngea inferiora* besteht, und welcher ausserdem am vorderen Ende der unteren Hälfte des zweiten Kiemenbogens noch ein Paar eigenthümlich geformte, von oben nach unten herabsteigende Knochen (Tab. I, Fig. XIV, XV, 35) trägt. Letztere haben, da wo sie an das vordere Ende der unteren zweiten Kiemenbogenhälfte anstossen, ein Köpfchen, welches sich verschmälert, darauf wieder breiter wird und alsdann jederseits mit einem grossen Bogen nach aussen herabsteigt. So bilden beide zusammen eine × förmige Figur, deren obere Hälfte kleiner ist.

Bei den verschiedenen Gattungen zeigen sich im Einzelnen folgende Verschiedenheiten:

Bei *Mormyrus* hat das Mittelstück — der zähnetragende obere Theil — einen sehr langen Zungenstützfortsatz, eine schmale lange Zahnplatte, welche in einer Rinne sitzt,

---

1) Ich möchte fast glauben, dass er darunter die vom zweiten Kiemenbogen nach unten herabsteigenden, zusammen ein X bildenden Knochen, die bisweilen fest mit einander verbunden sind und scheinbar einen einzigen bilden, meint.

2) Lacepède, Hist. nat. d. poiss. vol. V, p. 622.

3) L. c.

4) L. c.

5) Handbuch der Zoologie, nach der zweiten holländischen Ausgabe. Leipzig 1852—1856. 2. Bd., p. 118.

6) L. c.

7) L. c.

und eine schmale untere Fläche, mit welcher sie auf einer Rinne der *carina* sitzt. Die *carina* ist mässig; ihr vorderes Ende liegt weiter zurück als das des Zungenstützfortsatzes. Sie zeigt auf der unteren Fläche eine netzförmige Verknöcherung und sitzt in einer Rinne des Basalstückes. Hinter ihr befindet sich, zwischen dem Basalstücke und dem obersten Stücke, eine Knorpelmasse, die bei älteren Individuen bisweilen in Form eines kleinen Phalangenknöchelchens verknöchert. Das Basalstück hat einen vorderen Fortsatz, der etwas vor der *carina* vorsteht, aber noch bedeutend weiter nach hinten steht als das zahntragende Stück. Von dem vorderen Fortsatze geht das Basalstück nach hinten in einen breiteren, perpendiculär gestellten Flügel über. Auf seinem vorderen länglichen Fortsatze befindet sich die Rinne zur Aufnahme der *carina*; auf dem Flügel zeigt sich am vorderen Rande eine mittlere Vertiefung, zu deren beiden Seiten Flügelchen in kleinen Vertiefungen befindlich sind.

Bei *Mormyrops* ist Alles kleiner, der Zungenstützfortsatz länglich ausgezogen, die übrigen Theile ähnlich.

Bei *Phagrus* sind diese Knochen, wie überhaupt alle Knochen, massiger; es fehlt hier der lange Zungenstützfortsatz; dafür ist vorn eine breitere, rundliche, convexe Vorragung zu diesem Zwecke vorhanden. Die Zahnplatte ist sehr breit (am breitesten von allen Mormyren) und zeigt kugelförmige Zähne.

Bei *Petrocephalus* fehlt auch der Zungenstützfortsatz; statt seiner ist vorn eine nur wenig hervorragende convexe Leiste vorhanden. Die Zahnplatte ist massiver, vorn und hinten breiter und läuft ganz hinten in einen länglichen Fortsatz aus, der bei den übrigen Mormyren fehlt; in ihrer Mitte ist sie an der unteren Fläche weniger hoch. Die *carina* ist klein und liegt zwischen dem oberen und dem Basalstücke, geht aber nicht weiter als bis zum Anfang des hinteren Endes der beiden letztgenannten Stücke. Diese letzteren, das Basalstück und das obere, stossen hinten auf einander, und so liegt die *carina* bloss vorn zwischen ihnen, hinten aber vor ihnen. Das Basalstück ist hinten höher als vorn und sein vorderstes Ende springt nicht vor dem der *carina* und des obersten Stückes vor, sondern alle drei Stücke stehen mit ihren vorderen Rändern in fast gleicher perpendiculärer Linie. Der längliche vordere Fortsatz des Basalstückes fehlt, so dass die mittlere Vertiefung mit den zwei Seitenflügelchen bei *Petrocephalus* vorn sitzt, während sie bei *Mormyrus* sich erst am Anfange der Flügel, im hinteren Theile zeigt.

Was die rinnenförmigen, aus zwei Theilen bestehenden knöchernen Kiemenbögen betrifft, so zeigen sie sich bei den Mormyren folgendermassen: der erste zeigt nichts Besonderes; beide Hälften stossen hinten zusammen und gehen nach vorn auseinander; ihre vorderen Enden sind verbreitert. Der zweite Bogen hat am vorderen Ende, sowohl oben als unten, ein verbreitertes Ende. An das vorderste Ende des unteren setzt sich der eigenthümliche, Ↄ-förmig gekrümmte Knochen. Jeder dieser Knochen hat eine säbelförmig gekrümmte Form, und zwar liegen die beiden Enden, sowohl das obere wie das untere, nach aussen, die Convexität nach innen. Jeder Knochen zeigt oben ein Köpfchen, das dicker als der übrige Theil des Knochens ist und an den vorderen Theil der unteren Hälfte

des zweiten Kiemenbogens sich ansetzt. Das Köpfchen setzt sich nach unten derartig fort, dass es sich etwas nach innen und hinten begiebt, und zeigt hier einen nach hinten gerichteten Fortsatz. Von hier aus geht der Knochen, indem er dünner wird, in einem Bogen nach aussen. Die Knochen beider Seiten stossen dort, wo hinter dem Köpfchen der Knochen breiter geworden ist, an einander; auf diese Weise haben beide Knochen zusammen die Form eines X, dessen obere Schenkel kürzer, die unteren länger sind. Zwischen die beiden Köpfchen legt sich der hinterste Theil der *carina* des Zungenbeines. Der dritte Bogen hat vorn oben ein breites Ende, vorn unten einen kleinen Fortsatz. Der vierte Bogen fängt oben an der *copula* schmal an und wird weiterhin noch schmäler; nach hinten aber wird er breiter, indem er zugleich ganz hinten einen nach innen gerichteten Fortsatz trägt, welcher etwas vertieft ist; der vordere Theil dieses oberen Stückes hat keine Rinne, wie die drei ersten; die untere Hälfte dagegen hat eine Rinne, welche von hinten nach vorn verläuft, aber am vordersten Theile aufhört, wo der äussere Rand des Knochens sich allein nach innen biegt und, indem er nach vorn und innen sich begiebt, an den der gegenüberliegenden Seite stösst. Die *ossa pharyngea inferiora* bestehen jederseits aus einem unregelmässig geformten Knochen; vorn ist derselbe breiter und hat ein Köpfchen, das an den vorderen Theil der unteren Hälfte des vierten Kiemenbogens sich anlegt; von dem Köpfchen geht der Knochen jederseits nach hinten; die oberen Ränder beider Knochen treffen in der Mittellinie zusammen und lassen zwischen sich einen oben spitz zulaufenden, nach unten breiter werdenden Raum. Der hinterste Theil des Knochens ist spitz ausgezogen und geht nach hinten und aussen; dabei berührt er den Ort, wo die obere und die untere Hälfte des vierten Kiemenbogens einen Winkel mit einander bilden, und biegt sich hakenförmig nach aussen und oben, so dass das Ende hinter der hinteren Verbreiterung der oberen Hälfte des vierten Kiemenbogens zu liegen kommt.

Bei *Phagrus* finde ich im Allgemeinen dieselbe Zusammensetzung, nur sind die verschiedenen Formen der einzelnen Hälften der Kiemenbögen nicht wie bei *Mormyrus*, sondern zeigen sich als blosse Knochenrinnen, so z. B. das obere Stück des vierten Bogens und das vordere Stück der unteren Hälfte des vierten Kiemenbogens.

Bei *Petrocephalus* zeigen sich dieselben Theile, nur sind sie verhältnissmässig etwas breiter. Fischer's[1]) Angaben hinsichtlich der Zusammensetzung der drei ersten Bogenschenkel sind falsch, indem diese nicht aus vier Gliedern, sondern nur aus den oben angegebenen zwei Gliedern bestehen; denn seine kleinen unteren Glieder und kleinen oberen Glieder existiren gar nicht; indessen giebt er selbst an, für die völlige Genauigkeit aller Angaben über die inneren Kiemenbögen nicht ganz einstehen zu können.

Das **operculum** (Tab. I, Fig. I, IV, 26) ist ein fast viereckiges Knochenstück, das nach hinten abgerundet, nach unten und vorn etwas zugespitzt ist. An der oberen vorderen Ecke desselben befindet sich die Gelenkfläche zur Aufnahme des im oberen hinteren Theile des Quadratbeins befindlichen Gelenkhöckers.

1) L. c.

Bei *Mormyrus oxyrhynchus* steigt sein vorderer Rand schräg von oben nach unten und von hinten nach vorn, parallel mit dem vor ihm liegenden *praeoperculum*. Auf der inneren Fläche beginnt von der Gelenkfläche an eine schmale Leiste, welche, allmählich schwächer werdend, fast über die Mitte des ganzen Knochens verläuft und denselben in zwei Theile theilt.

Bei *Mormyrops* ist das *operculum* höher, mehr gerade stehend, der hintere Rand am unteren Theile aber mehr ausgeschnitten und dadurch schmäler.

Bei *Petrocephalus* ist die Form des Knochens mehr eine dreieckige, indem die hintere Spitze des oberen Randes nach vorn und unten zur unteren vorderen Spitze sich begiebt.

Das **interoperculum** (Tab. I, Fig. I, IV, 27) ist ein länglich schmaler Knochen, welcher nach hinten spitz ausläuft, nach vorn schmäler wird und am breitesten in seiner Mitte ist. Er liegt unter dem horizontalen Theile des *praeoperculum;* sein hinteres Ende zwischen dem vorderen Winkel des *operculum* und dem hinteren des *praeoperculum.* Stannius (Zootomie, 2. Aufl. p. 79) läugnet die Anwesenheit eines *interoperculum* bei *Mormyrus;* dafür, meint er, sei ein vom Unterkiefer zum Zungenbeine sich erstreckendes straffes Faserband da. Das ist aber ein Irrthum.

Das **suboperculum** liegt unter dem *operculum*, ist schmal länglich und stösst mit seinem vorderen Ende an das *interoperculum* und mit seinem inneren Rande an den äussersten Kiemenhautstrahl, welcher breiter als die anderen ist und viel Ähnlichkeit mit dem *suboperculum* hat, so dass sie häufig mit einander verwechselt wurden und wahrscheinlich öfters ein Kiemenhautstrahl mehr angegeben wurde, indem man das *suboperculum* zuzählte. Schon Rüppell[1]) hat darauf aufmerksam gemacht, dass die schmalen, neben den Kiemenhautstrahlen liegenden Subopercularknochen nicht zu den Kiemenhautstrahlen zu zählen seien.

Hautknochen.

Die **ossa turbinalia** (Owen), Cuvier's *ossa nasalia* (Tab. I, Fig. III, VI, IX, X, 10), sind Knochen, welche an der äusseren Fläche der *ossa nasalia* auf den Seitenflügeln derselben liegen, und die bei den einzelnen Gattungen folgende Form zeigen:

Bei *Mormyrus* sind es lange, schmale, dünnwandige, fast ganz gerade verlaufende Knochenrinnen, deren Concavität nach oben liegt und die sich vorn auf dem Zwischenkiefer ein wenig nach unten biegen. An ihrem hinteren Theile befindet sich nach aussen ein schmaler Flügel.

Mormyrops hat verhältnissmässig viel kürzere, fast gerade Knöchelchen, die vorn schmal sind, hinten aber durch einen nach aussen gelegenen flügelförmigen Fortsatz sich verbreitern.

Bei *Phagrus* sind diese Knochen ähnlich wie bei *Mormyrops*, nur die Flügel breiter.

Petrocephalus hat die stärksten *ossa turbinalia.* Ihre Form ist die einer fast im halben Kreise gebogenen Halbröhre, deren Lumen hinten am breitesten ist und allmählich

1) Beschreibung neuer Fische etc.

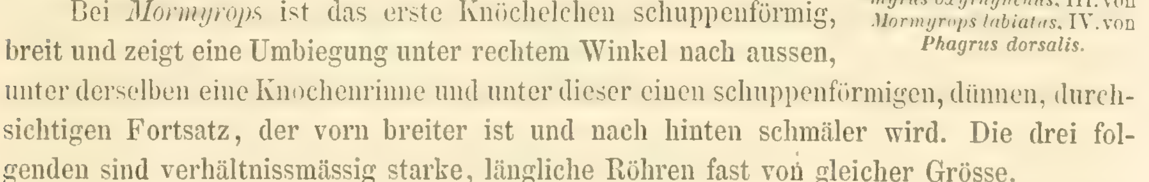
nach vorn hin enger wird. Der hintere Theil liegt fast horizontal auf dem dazu vorhandenen Seitenflügel des *os nasale;* der vordere Theil geht fast perpendiculär nach unten. An der äusseren Seite befindet sich beim Übergange der horizontalen Partie in die senkrechte eine napfförmige halbkugelige Vertiefung. An diese setzt sich die Haut, welche das eine Nasenloch bildet. Heusinger giebt an, dass er *ossa turbinalia* von so sonderbarer Gestalt noch bei keinem Fische gesehen habe.

Der knöcherne **Augenring** besteht aus Knöchelchen, welche so fest in der Haut sitzen, dass sie immer mit derselben zugleich abgezogen werden und schwer herauszulösen sind. Das vorderste legt sich an das *os praefrontale* Owen an, das letzte an einen Knochenvorsprung des *os frontale posterius.* Sie zeichnen sich bei den Mormyren dadurch aus, dass sie röhrenförmig sind oder wenigstens als knöcherne Halbröhrchen erscheinen, die mit der sie umgebenden Haut Röhren bilden.



Augenringknochen: *a* erster, *b* zweiter, *c* dritter, *d* vierter. I. von *Petrocephalus Bane*, II. von *Mormyrus oxyrhynchus*, III. von *Mormyrops labiatus*, IV. von *Phagrus dorsalis.*

Bei *Mormyrus* sind es höchst dünne, längliche Knöchelchen (Erdl's nasenmuschelartige Knochen), von denen das erste eine mit der Höhlung nach aussen schauende Rinne zeigt, mit einem am vorderen Ende kurzen, nach unten gehenden Flügelchen; das zweite Knöchelchen ist nur ein Drittel vom ersten lang, aber auch eine Knochenrinne; ebenso das dritte Knöchelchen; das vierte und letzte ist ein kurzes, schmales Röhrchen.



Bei *Mormyrops* ist das erste Knöchelchen schuppenförmig, breit und zeigt eine Umbiegung unter rechtem Winkel nach aussen, unter derselben eine Knochenrinne und unter dieser einen schuppenförmigen, dünnen, durchsichtigen Fortsatz, der vorn breiter ist und nach hinten schmäler wird. Die drei folgenden sind verhältnissmässig starke, längliche Röhren fast von gleicher Grösse.

Bei *Phagrus* verhält es sich ähnlich wie bei *Mormyrops*, nur sind hier die beiden ersten Knöchelchen des Augenringes breit. Das erste ist am grössten und breitesten, schuppenförmig, am obersten Rande nach aussen unter rechtem Winkel umgebogen und hat unter der Umbiegung eine Rinne; die vorderste Spitze ist ohne Umbiegung; oberhalb der umgebogenen Stelle ist ein kleiner schuppenförmiger Auswuchs. Das zweite Knöchelchen ist schuppenförmig, breit, mit umgebogenem oberem Rande, unter welchem eine Rinne sich befindet. Die beiden letzten sind Röhrchen.

Bei *Petrocephalus* sind die drei ersten Knöchelchen schuppig. Das erste ist rinnenförmig, von einer unregelmässigen Gestalt, kleiner als die zwei folgenden, oben schmäler, unten breiter und liegt nicht wie bei den drei anderen Gattungen vor, sondern über dem zweiten. Das zweite Knöchelchen ist schuppenförmig, breit, mit umgebogenem oberem Rande und darunter befindlicher Rinne, ähnlich den ersten Knöchelchen bei *Mormyrops* und *Phagrus;* am vorderen Ende ist es nicht umgebogen, sondern hat einen Ausschnitt, in welchen sich das erste Knöchelchen hineinlegt. Das dritte ist etwas kleiner als das

*

zweite, aber von gleicher Bildung, mit umgebogenem Rande und darunter befindlicher Rinne; sein vorderer Rand liegt unter einem Theile des hinteren Randes des vorhergehenden. Das letzte Knöchelchen ist ein Röhrchen. Schon Heusinger hat diese Knöchelchen abgebildet; er nennt sie Jochbeine.

Zu den Hautknochen müssen auch die den Seitenlinienschuppen aufgesetzten Knochenrinnen gezählt werden, von welchen bei Besprechung der Schuppen die Rede sein wird. Ferner ist aller Wahrscheinlichkeit nach auch der Ohrdeckelknochen nur ein Hautknochen. Über diesen weiter unten bei Beschreibung des Gehörorganes.

Der **Gehördeckel** (Tab. I, Fig. I, IV, 19) ist ein dreieckiger, dünner, schuppenförmiger, aussen etwas convexer, innen etwas concaver Knochen. Die Spitze ist nach vorn gerichtet und von ihr gehen fast gleiche Schenkel nach hinten ab, so dass ein hinterer oberer und ein hinterer unterer Winkel vorhanden sind, zwischen welchen die Basis des Dreiecks, der hintere Rand des Knochens, sich befindet. Der hintere untere Winkel ist in einen kleinen, nach hinten gerichteten Fortsatz ausgezogen. Letzterer dient zur Befestigung einer Sehne, welche zwischen ihm und dem *os occip. lat.* ausgespannt ist. Dieser Knochen liegt so auf der grossen Seitenöffnung des Schädels (äusseren Gehöröffnung), dass er dieselbe fast schliesst, indem nur ein kleiner Theil nach hinten offen bleibt. Die Spitze des Knochens liegt auf dem *os frontale posterius (os petrosum);* der obere gewölbte Schenkel auf dem unteren Rande des *os parietale* und *os occip. mastoïdeum;* der untere Schenkel in einem Einschnitte der *crista* der *pars squamosa oss. temp.*

An dem hinteren unteren Winkel des Knochens erhebt sich eine rundliche Leiste, welche unter einem kleinen Bogen nach oben steigt und sich nach vorn vor dem hinteren oberen Winkel öffnet. Im Innern dieser Leiste befindet sich ein Kanal.

Die Knochen der Extremitäten.

Die **vordere Extremität** wird an den Kopf durch ein sogenanntes **os suprascapulare** befestigt. Dieses besteht aus einem dickeren unteren und einem in eine Spitze ausgezogenen oberen Theile. Die sichelförmige Spitze ist unter einem kleinen Bogen nach vorn gerichtet und legt sich an die seitliche, von dem *os occip. sup.* und dem *os occip. ext.* gebildete Kante hinter dem Gehördeckel; der dickere untere perpendiculäre Theil dicht an den perpendiculären Theil des *os occip. ext.* Der untere Theil ist in zwei spitz endigende Fortsätze ausgezogen, von denen der vordere schmäler, der hintere breiter ist. Letzterer hat an seiner inneren Seite eine flache Vertiefung.

Die **scapula** hat einen oberen dickeren, stabförmigen, perpendiculär gestellten Theil, von dem nach hinten und unten ein in ein paar spitzige Zacken auslaufender flügelförmiger Fortsatz ausgeht. Auf der *scapula* reitet das *os suprascapulare.*

Die sogenannte **clavicula** besteht jederseits aus zwei Knochen. Beide Clavikeln stossen vorn in der Mittellinie zusammen.

Die **obere clavicula** besteht aus einem horizontalen und einem perpendiculären

Theile. Der perpendiculäre Theil hat vorn eine Leiste, welche nach aussen in diejenige des horizontalen Theiles übergeht, nach hinten einen flügelförmigen dünnen Fortsatz. An den vorderen Theil des oberen Randes legt sich der untere Rand des hinteren Flügels der *scapula*. Die untere, lanzenförmige Spitze der *scapula* liegt auf dem oberen Theile des perpendiculären Theils der oberen *scapula* in einer seichten Vertiefung. An den unteren vorderen Theil des flügelförmigen Fortsatzes der oberen *scapula* legt sich der äussere obere Rand des *os brachii*.

Der horizontale Theil hat eine obere Fläche, welche allmählich von hinten nach vorn abfällt; am hinteren Theile ist eine Grube. Von der Mitte des ganzen Knochens geht eine Leiste nach aussen und oben ab, welche hinten breiter ist und in diejenige des perpendiculären Theiles übergeht. Der innere Rand liegt horizontal, und an denselben legt sich der äussere Rand der unteren Clavikel mit kleinen Zackchen an, die in diejenigen der oberen Clavikel eingreifen. Da wo an der inneren Fläche der horizontale und der perpendiculäre Theil in einander übergehen, befindet sich ein halbrunder Raum, in den sich der Vorderarmknochen hineinlegt.

Die **untere clavicula** ist länglich, hinten breiter, vorn spitz auslaufend. Am inneren Rande des hinteren Theiles erhebt sich aussen und oben ein oben breiterer Fortsatz. Dieser vereinigt sich mit dem unteren inneren breiten Ende des Oberarmbeines. Beide zusammen bilden eine Brücke, die sich über den hintersten Theil beider Clavikeln hinüberwölbt, und mit dem unten liegenden Vorderarmbeine ein grosses Loch. Nach innen von dem erwähnten Fortsatze zeigt sich ein tiefer Einschnitt, welcher nach innen von einem Knochenblättchen begrenzt wird, das nach oben dem Oberarmbeine zum Ansatze dient und mit ihm zusammen einen länglichen Spalt bildet.

Das **Oberarmbein** ist ein längliches, phalangenartiges Knöchelchen mit einem kopfförmigen oberen Ende, einem schmalen Mittelstücke und einem unteren breiteren Ende, das nach vorn in ein paar Spitzen ausläuft. Dieser letzte Theil bildet mit dem oben erwähnten Fortsatze der unteren *clavicula* die Brücke.

Das **Vorderarmbein** ist von unregelmässiger Gestalt und besteht aus einem äusseren perpendiculären und einem inneren horizontalen Theile. Der perpendiculäre Theil hat eine dreieckige Form und legt sich an den unteren Rand des hinteren Flügels des perpendiculären Theiles der oberen *clavicula*. Da wo dieser in den horizontalen Theil übergeht, liegt die vordere Spitze des Dreiecks. Die hintere obere Spitze legt sich an den oberen Fortsatz des Oberambeines. Der horizontale Theil des Knochens macht mit dem perpendiculären Theile einen Winkel und geht von aussen nach innen und von vorn nach hinten. Der vordere Rand legt sich an die obere, der untere an die untere Clavikel. Im hinteren Stücke des horizontalen Theiles befindet sich ein grosses rundes Loch. Zwischen dem Oberarmbeine und dem Vorderarmbeine liegt ein kreisförmiges Loch, das zur inneren Seite der Clavikeln führt.

Die **Metacarpalknochen** bestehen aus vier dünnen, phalangenartigen Knöchel-

chen, von denen das unterste das grösste ist; sein centrales Ende ist breiter als das peripherische. Das zweite ist schmäler, sein peripherisches Ende breiter und in zwei Köpfchen auslaufend. Das dritte ist das schmalste von den drei ersten und kreuzt sich mit dem zweiten. Das vierte ist ein massiveres, aber kürzeres rundliches Knöchelchen. Das erste legt sich an den Brückenfortsatz der unteren *clavicula*, das zweite an das untere Ende des Oberarmbeines und das dritte an das Vorderarmbein. Schon aus dieser Anordnung sieht man, dass man diese Theile nicht mit den Metacarpalknochen höherer Thiere vergleichen darf. An die Metacarpalknochen setzen sich die Flossenstrahlen der oberen Extremitäten. Von diesen ist der äusserste oberste Flossenstrahl der längste, und von ihm an nehmen die übrigen allmählich an Grösse ab. Der äusserste hat ein sehr stark entwickeltes Köpfchen, das einen starken Vorsprung nach innen besitzt; unter diesem Köpfchen liegt eine horizontale Rinne; mit seinem äussersten Rande legt er sich an das sogenannte Vorderarmbein; sein innerster Rand aber legt sich an den vierten Metacarpalknochen. Der zweite Strahl liegt mit seinem Köpfchen am vierten Metacarpalknochen; der dritte und vierte Strahl liegen an dem inneren Rande des dritten Metacarpalknochens; der fünfte bis achte Strahl an dem äusseren Rande des zweiten Metacarpalknochens, und der neunte bis dreizehnte Strahl am ersten Metacarpalknochen nach aussen. So verhält es sich namentlich bei *Mormyrus;* bei den anderen Gattungen finden sich Abweichungen in der Zahl der Flossenstrahlen.

Die **Träger der Bauchflossen** sind zwei Knochen, welche oben und vorn spitz, unten und hinten mit einem breiten Kopfe endigen; an diesen letzteren setzen sich jederseits sechs Strahlen an. Nach innen geht jederseits vom Kopfe ein Querfortsatz ab. Beide Knochen stossen in der Mittellinie an einander.

Die **Rückenflossenstrahlenträger** sind stark, lang, besonders die vordersten, und nehmen nach hinten allmählich an Länge ab. Sie haben alle die Richtung von vorn nach hinten. An ihrem oberen Ende sind sie breiter und haben da ein Köpfchen, unter welchem der Knochen zwar breiter, aber dünn sich fortsetzt. Nach unten wird er ganz schmal, gräthenartig. Die Flossenstrahlen setzen sich an beide Seiten des Köpfchens.

Die **Afterflossenstrahlenträger** sind vorn am längsten und stärksten, haben am unteren Ende ein Köpfchen, über diesem eine etwas verbreiterte Fläche mit einer nach vorn gerichteten schneidenden Kante, was übrigens auch bei den Rückenflossenstrahlenträgern der Fall ist, und gehen nach oben in eine dünne, gräthenartige Spitze aus. Vor der Rückenflosse, also ehe diese beginnt, befinden sich im Fleische Gräthen, welche sich an die oberen *processus spinosi* anlegen. Von der Rückenflosse an sind es die Rückenflossenträger, die sich an die oberen Spitzen der *processus spinosi* der Wirbel anlegen. Die Afterflossenträger legen sich an die unteren Spitzen der unteren *processus spinosi* der Wirbel an.

Was die Osteologie der Schwanzflosse betrifft, so war von ihr schon bei der Beschreibung der Wirbel die Rede; hier will ich nur noch bemerken, dass die äussersten Strahlen

schon an den fünftletzten Dornfortsatz, sowohl den oberen wie den unteren, sich ansetzen, die mittelsten aber an die plattenartig verbreiterten Stücke, von denen das obere vom letzten, das untere vom vorletzten Halbwirbel stammt, von welchem auch der zwischen den beiden Platten befindliche Theil herrührt, da die beiden letzteren die zwei unteren Bögen des vorletzten Wirbels sind.

Die **stabförmigen** Knochen sind zuerst von Gemminger[1]) und Erdl[2]) entdeckt worden. Es sind dünne, gräthenähnliche Knochen, welche am Schwanzende an den Spitzen der oberen und unteren Dornfortsätze derartig liegen, dass oben jederseits einer und unten ebenfalls jederseits einer, also im Ganzen vier vorhanden sind, die ihrer ganzen Länge nach parallel der Axe des Thieres gelagert sind. Sie gehen hinten bis dahin, wo die Schwanzflosse beginnt. Ihre vorderste Grenze ist da, wo das vordere Ende der sogenannten elektrischen Organe sich befindet. Bisweilen sind die beiden oberen in ihrer Mitte mit einander verwachsen, wie es Hyrtl[3]) fand; bisweilen die beiden unteren; bisweilen endlich sowohl die oberen als die unteren. An der Verwachsungsstelle zeigt sich ein breiteres Plättchen. Findet keine Verwachsung statt, so sind sie, nach Hyrtl's Erfahrungen wenigstens durch eine feste Scheide mit einander verbunden. Ich kann es auch bestätigen, dass sie nichts mit den elektrischen Organen zu schaffen haben, sondern zum Ansatze von Muskeln, namentlich der seitlichen Schwanzflossenmuskeln und auch der Schwanzflossenheber, dienen.

Was die histologische Beschaffenheit der Knochen der Mormyren betrifft, so gehören diese Fische nach Kölliker's[4]) schöner Entdeckung zu denjenigen, welche Knochenkörperchen in ihren Knochen zeigen. Die Knochenkörperchen sind hier mehr oder weniger gross, meist länglich und haben zahlreiche und vielfach verzweigte Ausläufer, viele von ihnen auch einen runden, scharf markirten Kern. Wie wir weiter unten sehen werden, haben die Schuppen der Mormyren auch Knochenkörperchen, was ebenfalls zuerst von Kölliker entdeckt wurde. Doch stossen wir hier auf eine Ausnahme bei kleinen *Petrocephali*, wo die Knochenkörperchen in den Schuppen fehlen; trotzdem aber zeigen die Knochen bei ihnen die schönsten Knochenkörperchen (s. darüber weiter unten bei Besprechung der Schuppen).

Rückenmark, Gehirn, eigenthümliches Organ des letzteren.

Die erste Notiz über das Gehirn der Mormyren verdanken wir Erdl[5]). Derselbe machte auf die ungewöhnliche Grösse und den eigenthümlichen Bau des Gehirns von *Mor-*

1) L. c.
2) L. c.
3) Sitzungsberichte der Wiener Akad., Bd. XIX, p. 96.
4) Über verschiedene Typen in der mikroskopischen Structur des Skelettes der Knochenfische. Verhandl. der Würzb. phys. med. Ges. Würzburg 1859.
5) Münchner gel. Anzeigen, Bd. XXIII, p. 403. München 1846.

myrus oxyrhynchus und *Mormyrus dorsalis* aufmerksam. Er fand an denselben zwei Hemisphären; jede derselben zerfällt in mehrere Lappen, namentlich in einen vorderen Stirnlappen, einen Seitenlappen und einen inneren und hinteren Lappen. Ausserdem ragt aus der vorderen Hälfte der Longitudinalspalte zwischen den inneren vorderen Enden der Seitenlappen ein unpaariges Centralläppchen hervor. Stirn- und Seitenlappen zeigen eine glatte Oberfläche; der innere und hintere Lappen aber besteht aus einer sehr grossen Anzahl schmaler ($\frac{1}{3}'''$ breiter), dabei aber (oft bis $4'''$) langer Gehirnwindungen, die in beiden Gehirnhälften asymmetrisch sind. Nimmt man die äussere Rinde von dem Stirn- und Seitenlappen hinweg, so sieht man dass auch diese ganz aus feinen Windungen bestehen. Erdl fand auch einen Riechnervenlappen und hinter diesem jederseits zwei dicke, wulstige, durch eine ziemlich breite Furche von einander abgegrenzte Hügel, von denen er den äusseren als Sehhügel, den inneren als Streifenhügel deutet. Zwischen den Streifenhügeln geht eine tiefe Spalte zur unteren Fläche des Gehirns, als dritte Gehirnhöhle. Das Centralläppchen sieht Erdl für ein Gewölbe an. Unter dem vorderen Theile der feinen Windungen des inneren und hinteren Lappens fand er einen zweiten Centrallappen, der nach ihm dem Balken *(corp. callosum)* entspricht. Die Vierhügelmasse, weitaus die grösste aller centralen Gehirntheile, liegt nach ihm unter den zwei hinteren Drittheilen des inneren hinteren Lappens. Sie ist unpaarig, herzförmig, vorn ausgeschnitten, nach hinten in eine stumpfe Spitze auslaufend, aus mehreren concentrischen Schichten gebildet und mit einer Centralhöhle versehen. Vom kleinen Gehirn fand er nur eine Andeutung in Form eines Häufchens kleiner, dicklicher Windungen, das jederseits an der unteren Fläche der Vierhügelmasse, da wo das verlängerte Mark sich von dieser fortsetzt, vorragt. Er glaubte, dass Seitenventrikel vorhanden seien. Auf der Basis des Gehirns sah er die Riechnervenlappen, von den Stirnlappen etwas überragt, dann die Basis der Streifen- und Sehhügel und zwischen ihnen das *chiasma nervorum opticorum;* hinter diesen das *tuber cinereum* mit dem *infundibulum* und der linsenförmigen *glandula pituitaria;* dann einen weissen queren Markstreifen, in zwei seitliche Hälften getheilt, als *corpora candicantia;* dann das verlängerte Mark, neben welchem, zu beiden Seiten, der Seitenlappen mit dem inneren hinteren Lappen liegt.

Diese Darstellung war ohne Abbildungen fast gar nicht verständlich, wie es R. Wagner[1]) gelegentlich bemerkt. Eine solche Ausbildung des Gehirns war bei einem Fische etwas Unerhörtes: es sollten bei ihm Hemisphären, mehrere Lappen derselben, Windungen auf und in denselben, Seitenventrikel etc. vorkommen; ein kleines Gehirn, das bei den Knochenfischen immer gehörig ausgebildet gefunden wird, sollte hier bloss als Rudiment vorkommen; endlich sollte ein Theil, der bei den Knochenfischen sonst nicht vorkommt, nämlich der Vierhügel, hier ungewöhnlich gross sein. Im Jahre 1853 gab Vf.[2]) eine kurze Beschreibung des Gehirns der Mormyren und berücksichtigte dabei die Verschiedenheit der Formen und Theile desselben bei den verschiedenen Gattungen; er fand auch einen sehr

1) Göttinger gel. Anzeigen. 18. Dec. 1848. № 14. S. 220. | phys.-math. de l'Acad. des sc. de St. Pétersbourg. 1853.
2) Gaz. med. de Paris 1853, p. 136. Bull. de la classe | № 765.

ausgebildeten, aus mehreren Lappen bestehenden Theil, den er mit Erdl Grosshirn nannte, bestätigte die Windungen auf einem Theile und in einem anderen desselben und gab die verschiedenen Fortsätze des von ihm damals als Vierhügel gedeuteten Theiles, der übrigens nur einen Theil des von Erdl als solchen angesprochenen umfasste, denn den hintersten Theil, den Erdl noch zum Vierhügel rechnete, hielt Vf. für einen Theil des kleinen Gehirns. Schliesslich machte Vf. die Bemerkung, dass an der Basis das Gehirn der Mormyren fast ganz die Beschaffenheit zeige, wie bei den Knochenfischen im Allgemeinen. Ecker[1]) lieferte 1854 eine Arbeit über das Gehirn von *Mormyrus Bane*, in welcher eine sehr gute Beschreibung und theilweise recht gute Abbildungen gegeben sind. Er nannte, abweichend von mir, die an der Oberfläche sichtbaren, mit Windungen versehenen, so wie die vor ihnen befindlichen, in ihrem Inneren ebenfalls Windungen zeigenden Theile nicht Grosshirn, sondern hielt sie für einen Theil der Vierhügel; er zeigte zuerst, dass bei *Mormyrus Bane* sowohl die vorderen (bei ihm «äusseren»), wie die hinteren (bei ihm «inneren») Lappen ineinander übergingen und eigentlich nur ein Ganzes bildeten; er beschrieb genau die einzelnen Theile, nur entgingen ihm ein paar Fortsätze des sogenannten Vierhügels. Hinsichtlich der Bedeutung des so sehr entwickelten Vierhügels sprach er die Vermuthung aus, sie möchten mit der ungewöhnlichen Ausbildung des Gehörorgans bei diesen Thieren zusammenhängen, warf aber auch die Frage auf, ob nicht vielleicht die aus dem Schwanztheile des Rückenmarks austretenden elektrischen Nerven in diesem Theile ihr Centralorgan hätten.

In neuester Zeit habe ich der Pariser Akademie der Wissenschaften[2]) eine Arbeit vorgelegt, deren Einzelheiten ich bei Beschreibung des Gehirns geben werde; hier will ich nur vorläufig das Resultat anführen. Eine mikroskopische Untersuchung des von mir Grosshirn genannten Theiles so wie auch der Fortsätze des sogenannten Vierhügels haben es mir wahrscheinlich gemacht, dass hier ein eigenthümliches Organ vorhanden sei, das mit dem Gehirn auf's innigste verbunden, nicht aber ein Gehirntheil im gewöhnlichen Sinne des Wortes sei.

Ich werde erst das Rückenmark beschreiben, darauf das Gehirn der langschnauzigen Mormyren, dann dasjenige von *Petroc. Bane* und der übrigen Genera, und endlich eine Vergleichung der verschiedenen Gehirne unter einander geben.

Das **Rückenmark** der Mormyren ist am vorderen Ende verhältnissmässig breit und wird allmählich schmäler. Dabei verläuft es gerade von vorn nach hinten in dem Rückenmarkskanal bis zur Mitte des vorletzten Wirbels. Dort aber (s. Tab. V, Fig. I, *h*) macht es, indem es weiter nach hinten geht, eine Biegung nach oben, die mit der Concavität nach oben und der Convexität nach unten gerichtet ist. Hier befindet sich an demselben, an der unteren Fläche, eine seichte Furche, wodurch der hinter ihr liegende Theil scheinbar etwas anschwillt (*i*). Darauf geht es, schon ganz rund und fadenförmig geworden, weiter

1) Anat. Beschreibung des Gehirns des karpfenartigen Nilhechts. Leipzig 1854.

2) Comptes rendus des séances de l'Acad. des Sc. Paris 1862.

nach hinten, erhebt sich dabei noch mehr nach oben und tritt in einen besonderen, von einem scheidenförmigen Knochen (*x*) gebildeten Kanal (s. Osteologie des Schwanzskelets), endigt aber nicht im hinteren Theile desselben; sondern es tritt ein ganz dünner Faden von weisslicher Farbe (der Endfaden), der wahrscheinlich kein Mark mehr enthält und wohl nur bindegewebiger Natur ist, aus der hinteren Öffnung des scheidenförmigen Knochens heraus (*k*), ist hier vom Endknorpel des letzteren Knochens umgeben (*l*) und verliert sich schliesslich, indem er nach hinten und oben geht und dabei etwas breiter wird und eine bläulichgraue, dem Hyalinknorpel ähnliche Farbe zeigt, zwischen dem 4ten und 5ten Schwanzflossenstrahl (*m*). Ehe der Endfaden zur letzteren Stelle gelangt, liegt er zwischen dem oberen Dornfortsatze des drittletzten Wirbels und dem unter ihm befindlichen Schwanzflossenträger (oberem Dorn des letzten Wirbels, *y*). Wie er endigt, weiss ich nicht. Jedenfalls aber ist hier ein Endfaden vorhanden, was von Ovsjannikov[1]), Bidder und Kupffer[2]) bei den Fischen überhaupt geleugnet wurde.

Die Form des Rückenmarks ist die den Fischen im Allgemeinen eigene: es ist nämlich von vorn nach hinten abgeplattet, besonders die hintere Fläche, die vordere dagegen ist etwas gewölbt. Vorn (resp. unten) dringt in der Mitte ein Fortsatz zwischen die vorderen Stränge, hinten (resp. oben) ein anderer zwischen die hinteren Stränge hinein *(fissura anterior et posterior)*. Durch die Länge des ganzen Rückenmarks geht ein Kanal (Centralkanal), der im Schwanztheile nicht in der Mitte, sondern weit nach oben liegt.

Ich habe leider nur Schwanztheile des Rückenmarks in Chromsäure aufbewahrt gehabt, so dass ich nur diese mikroskopisch untersuchen konnte. Hier zeigte sich bei Querdurchschnitten, dass eine weisse und graue Substanz vorhanden ist, die letztere in Form von vorderen und hinteren Hörnern (s. Tab. IV, Fig. I, *m*). Die hinteren sind breiter als die vorderen. Zwischen beiden liegt eine verhältnissmässig grosse graue Centralmasse, welche sich zwischen die sie umgebenden Primitivnervenfasern der weissen Masse in feinen, netzförmig unter einander verbundenen Zügen fortsetzt. Nahe vor den Wurzeln der hinteren Hörner sieht man den Centralkanal, der mit Cylinderepithelium ausgekleidet ist (an dem sich wahrscheinlich im frischen Zustande Flimmerhärchen befinden) und eine herzförmige Form zeigt, mit der Spitze nach vorn gerichtet. In der grauen Centralmasse liegen, an den äusseren Rändern derselben, zum Theil schon in der weissen Masse, Ganglienkörper, und zwar auch in dem hinter (resp. über) dem Centralkanale befindlichen Theile und also in den Wurzeln der hinteren Hörner. Die Grösse der Ganglienkörper fand ich bei einem *Phagrus dorsalis* im längsten Durchmesser = $^1/_{40}$ M. M.; der in denselben befindliche kreisrunde Kern hatte $^1/_{120}$ und das in diesem gelegene Kernkörperchen $^1/_{240}$ M. M. im Durchmesser. Von den Ganglienkörpern gingen breite Fortsätze aus, die ganz das Verhalten des Ganglienzelleninhalts zeigten. Sie maassen $^1/_{120}$ M. M., waren feingranulirt, hatten scharfe Con-

1) De piscium medulla spinali. Dorp. Liv. MDCCCLIV, p. 26.

2) Untersuchungen über die Textur des Rückenmarks. Leipzig 1857, p. 71: «bei den Fischen — ist keine *cauda equina* und kein *filum terminale* zu finden».

toure und liessen keine Hülle wahrnehmen; es waren also nackte Axencylinder, die erst im weiteren Verlaufe mit einer Markmasse sich umhüllten. In ihrem Anfange zeigten sie sich bisweilen spiralförmig gewunden. Mehr als drei Fortsätze habe ich bei keinem von diesen Ganglienkörpern abgehen sehen; bisweilen waren es aber bloss bipolare Ganglienkörper, die ich zu Gesichte bekam. Hinsichtlich des Ursprungs von Nervenfasern habe ich einmal mich überzeugen können, dass ein Fortsatz, namentlich ein vorderer, der anfangs nackt war, weiterhin mit Markmasse sich umgab und als doppeltcontourirte Nervenfaser sich in den Strang begab, welcher die vordere Wurzel bildete. Ich fand eine vordere Commissur, d. h. feine, axencylinderartige Fasern, welche von einer Seite zur anderen die graue Substanz an ihrem vorderen Ende durchsetzten. Eine vor dieser befindliche, quer durch die Vorderstränge hindurchgehende Commissur, wie ich sie bei *Gadus Lota* kenne, habe ich nicht finden können; dagegen fand ich, dass bei *Mormyrus* auch eine hintere Commissur vorkommt, in Form sehr feiner, axencylinderartiger Fasern, welche hinter dem Centralkanale, vor den hinteren Hörnern, beide Seiten mit einander verbindend, quer hinüber gehen. Obgleich ich auch Fortsätze von Ganglienkörpern quer in der Richtung zu den Commissuren sah, so muss ich doch gestehen, dass ich nirgends eine Verbindung zwischen 2 Ganglienkörpern derselben Seite fand [1]), und eben so wenig eine querverlaufende Faser, welche von einem Ganglienkörper der einen Seite gekommen wäre und sich zu einem Ganglienkörper der anderen Seite begeben hätte, um in diesen als ein Fortsatz desselben überzugehen. Ich kann hinzufügen, dass ich noch viele Fische auf die Structur ihres Rückenmarkes untersucht habe (Cyprinen, *Gadus Lota*, *Malapterurus electricus*, *Esox lucius* u. a.) und bei keinem eine Verbindung der Ganglienkörper der einen Seite mit denjenigen der anderen direct sah, wie sie Bidder [2]) und seine Schüler Ovsjannikov [3]), Kupffer [4]), Metzler [5]) beschrieben haben. Dass sich die Sache so verhält, ist möglich, — kann man es aber direct beobachten? oder hält man es bloss durch Schlüsse für nothwendig? Nach meinen Untersuchungen muss ich mit Kölliker [6]) darin übereinstimmen, dass bei den Fischen eine hintere Commissur besteht, und zwar aus feinen dunkelrandigen Primitivnervenfasern. Dagegen habe ich die von Mauthner [7]) bei mehreren Fischen gefundene zweite vordere Commissur bei den Mormyren nicht finden können, und eben so wenig auch die zwei colossalen, markhaltigen Nervenfasern in den Vordersträngen. Er hatte die letzteren im Rückenmarke des Hechtes, des *Salmo fario*, der *Lucioperca Sandra* und der *Lota vulgaris* gesehen. Ich habe dieselben beim Hecht, bei *Lota vulgaris* und bei *Cyprinus Barbus* ebenfalls gesehen; dagegen vermisste ich sie im Rückenmarke von *Mormyrus longipinnis*, *Mormyrops labiatus* und

1) Beim Menschen und den Säugethieren (z. B. beim Kalbe) sind diese Verbindungen zwischen zwei Ganglienkörpern derselben Seite nicht häufig zu beobachten. Dennoch habe ich sie mit der grössten Bestimmtheit gesehn, gleich wie auch Stilling, Schröder van der Kolk, R. Wagner u. a.

2) L. c.

3) L. c.

4) De ranarum medulla spin. Dorp. Liv. diss. inaug.

5) De avium medulla spin. Diss. inaug. Dorpat.

6) Zeitschrift für wissensch. Zoologie von Siebold und Kölliker. Bd. IX, 1857, p. 10.

7) Sitzungsberichte der Wiener Ak. d. W. Bd. XXXIV, 1859, p. 31 und ff.

*

Phagrus dorsalis. Auch im Rückenmarke von *Malapterurus electricus* konnte ich sie nicht finden, nicht einmal ein paar Fasern, die sich auch nur etwas durch ihre Breite vor den übrigen ausgezeichnet hätten. Dass die von Mauthner zuerst bei einigen Fischen entdeckte zweite vordere Commissur des Rückenmarkes vorhanden ist, kann ich wenigstens für den Hecht und *Lota vulgaris* bestätigen. Aber bei den Mormyren finde ich sie nicht, und ebenso wenig bei *Malapterurus electricus.*

Das Rückenmark wird von einer zarten *pia mater* eingehüllt, die in den vorderen und hinteren Spalt Fortsätze schickt, welche schliesslich, sich theilend, die Rückenmarksstränge und auch die einzelnen Primitivnervenfasern derselben umhüllt und zum grössten Theil auch einen Bestandtheil der grauen Substanz bildet.

Die *dura mater* ist sehr stark ausgebildet und verhältnissmässig dick und straff, besonders an den Seiten und vorn. Sie enthält viel Fett und erscheint stark pigmentirt. Das Pigment ist in kleinen rundlichen braungelblichen oder schwärzlichen Flecken durch die ganze Membran verbreitet.

Gehirn.

Öffnet man den Schädel eines *Mormyrus*, besonders eines langschnauzigen, wie z. B. *Mormyrus oxyrhynchus* oder *longipinnis*, so fällt Einem sogleich die Grösse seines Gehirns auf, das fast den ganzen Schädel ausfüllt. Schon Erdl[1]) fand bei einem *Mormyrus oxyrhynchus*, dessen Rumpf vom ersten Halswirbel an bis zum äussersten Ende der Schwanzflosse 19 Zoll 6 Linien mass, das Gehirn 1 Zoll 7 Linien lang, in seinem grössten Querdurchmesser 1 Zoll 1 Linie breit und 7 Linien hoch. Ich fand bei einem *Mormyrus longipinnis* folgende Verhältnisse: die Länge des Thieres betrug vom Ende der Schwanzflosse bis zur Schnauzenspitze 24 C. M., die Länge des Schädels 5,7 C. M., die Länge des Gehirns 2,85 C. M., die grösste Breite desselben 1,55 C. M., die grösste Höhe 1,2 C. M. Bei einem anderen *M. longipinnis* fand ich, bei einer Länge des Thieres von 30 C. M. und einer Schädellänge von 7,6 C. M., die Länge des Gehirns 3,6 C. M. Bei einem *Mormyrus dorsalis* von 1 Fuss Rumpflänge fand Erdl das Gehirn 1 Zoll 1 Linie lang, 8 Linien breit und $6\frac{1}{2}$ Linien hoch. Bei einem *Petrocephalus Bane*, der eine Totallänge von 10 C. M. hatte, fand ich das Gehirn 0,94 C. M. lang. Aus den angegebenen Zahlen sieht man, dass das Gehirn bei den verschiedenen Mormyren eine Länge von $\frac{1}{8}$—$\frac{1}{10}$ des ganzen Fisches hat.

Am Gehirn der Mormyren haben wir zwei Theile zu unterscheiden: 1) das wirkliche Gehirn und 2) ein die obere Fläche desselben zum Theil oder ganz bedeckendes eigenthümliches Organ, welches mit dem Gehirn so innig verwachsen ist, dass beide Theile scheinbar nur ein Ganzes bilden.

Die untere Fläche des Gehirns zeigt sich fast ganz so beschaffen, wie sonst bei den Knochenfischen. Auf das verlängerte Mark folgt nach vorn die untere Fläche des Sehlobus

1) L. c., p. 403.

mit der *commissura ansulata*, den *lobi inferiores* und dem *trigonum fissum*, unter welchem der Hirnanhang liegt; mehr nach vorn folgt die *commissura transversa Halleri* und die untere Fläche des Riechlobus. Auf der oberen Fläche sieht man bei *Mormyrus* bloss die zum eigenthümlichen Organ gehörigen vorderen, mittleren und hinteren Lappen, von denen der letztere auf der Oberfläche Windungen zeigt. Unter diesen Theilen, ganz von ihnen bedeckt, liegen die Auswüchse des sogenannten Vierhügels, die, wie wir sehen werden, auch zum eigenthümlichen Organ gehören. Hinter diesen befindet sich oberhalb des verlängerten Marks das kleine Gehirn, und unter dem letzteren und über der rautenförmigen Grube liegen die *lobi posteriores*. Zwischen den mittleren und hinteren Lappen des eigenthümlichen Organes sieht man in der Mittellinie einen Theil, den ich mit Erdl Centralläppchen nenne.

Das **verlängerte Mark** (Tab. II, Fig. II—IV, *g*) ist beim Übergange des Rückenmarks in dasselbe anfangs nicht viel breiter als das Rückenmark selbst, wird es aber, je mehr nach vorn hin; namentlich ist der vorderste Theil desselben, welcher an den *lobus opticus* grenzt und sich in den letzteren hineinbegiebt, verhältnissmässig sehr breit. Hier gehen nämlich die Theile jederseits stark nach aussen, indem sie zu gleicher Zeit dicker werden. Es sind dies die *crura cerebri* (*k*). Man sieht sie unmittelbar hinter der *commissura ansulata*, und die ganze Masse derselben geht in den Sehlobus hinein. Der mittlere Theil ist stark nach unten gewölbt, und bei der Seitenansicht (Tab. II, Fig. II) sieht man zwischen demselben und dem vor ihm befindlichen Theile des Sehlobus einen tiefen Einschnitt. An der oberen und unteren Fläche des verlängerten Markes sieht man in der Mitte je eine Furche — Fortsetzungen der Furchen des Rückenmarks. Oben wird es vom kleinen Gehirn begrenzt, an den Seiten von den Flügeln des kleinen Gehirns. Unmittelbar vor dem Übergange in's Rückenmark befindet sich auf der oberen Fläche die Rautengrube, und auf dieser liegen die sogenannten hinteren *lobi* (s. Tab. II, Fig. II—IV, *r*). Dies sind zwei, in der Mittellinie mit einander verbundene querovale Anschwellungen, welche an den Seiten breiter sind und zur Mitte hin sowohl vorn wie hinten einen ovalen Einschnitt zeigen. Zugleich fällt auch die Wölbung zur Mitte hin ab. Beide bilden eine über der rautenförmigen Grube liegende Querbrücke. Von der äusseren Seite eines jeden derselben geht unten ein nach vorn gerichteter, schmaler Fortsatz ab, der zum Theil in's kleine Gehirn, zum Theil in's verlängerte Mark sich begiebt. Über den hinteren *lobi* befindet sich der Eingang in den *aquaeductus Sylvii*.

Der **Vierhügel** ist ein Theil, welcher den *aquaeductus Sylvii* beim Übergange vom 4ten Ventrikel in die Höhle des Sehlobus (3ten Ventrikel) überwölbt. Er ist verhältnissmässig sehr lang und befindet sich vor dem kleinen Gehirn. Bei Querschnitten sieht man, dass seine untere, zur Höhlung gewandte Fläche aus 2 gewölbten Theilen besteht, die zwischen sich einen kleinen Spalt lassen. Letzterer bildet mit dem unter ihm befindlichen Theile des verlängerten Markes die Fortsetzung der Höhle des 4ten Ventrikels und geht unmittelbar in die Höhle des Sehlobus über. Die obere Fläche grenzt an einen ganz besonderen, vor dem kleinen Gehirn befindlichen Theil, welcher die Wurzelmasse (s. Tab. II, Fig. IV, *A*)

des eigenthümlichen Organes im Gehirn der Mormyren ist. Ob die Deutung des eben beschriebenen Theiles als Vierhügel ganz richtig ist, bleibt indess noch fraglich. Die Entscheidung hängt davon ab, ob der von mir als Kleinhirn beschriebene Theil wirklich als solches angesehen werden muss, oder ob er nicht vielmehr nur ein Theil desselben ist und das eigenthümliche Organ und der eben als Vierhügel beschriebene Theil mit zum Kleinhirn gehören, gleich wie es auch zweifelhaft ist, ob nicht der sogenannte Vierhügel hier nur ein Theil des verlängerten Markes ist.

Der **Sehlobus**, *lobus opticus*, *lobus ventriculi tertii* (Tab. II, Fig. II—V, *i*, Tab. V, Fig. III—V, 4), ist einfach vorhanden. Er ist mehr breit als lang, an seiner unteren Fläche etwas gewölbt, an der oberen von einem Theile des besonderen Organes bedeckt und besteht aus einer äusseren Hülle und den im Inneren befindlichen Anschwellungen. An seiner unteren Fläche befindet sich das *trigonum fissum*, neben welchem die *lobi inferiores* liegen und der Hirnanhang. Die äussere Hülle geht nicht um den ganzen Lobus herum (s. Tab. V, Fig. III), sondern befindet sich bloss an der unteren und seitlichen Fläche. Oben ist der Lobus ohne Decke. Da wo die äussere Hülle oben aufhört, legt sich an dieselbe ein fast rundherumgehendes weisses markiges Band (s. Tab. II, Fig. I und Tab. V, Fig. III, 2). Dieses beginnt jederseits schmal vor dem hintersten Theile des Sehlobus, geht, allmählich breiter werdend, um den oberen Rand desselben herum und vereinigt sich mit demjenigen der anderen Seite. Da wo beide vorn in der Mitte aneinanderstossen, legt sich an dieselben, über ihnen, ein anderes, breiteres, weisses Markband (s. Tab. II, Fig. V, 3). Letzteres setzt sich nach innen und hinten in denjenigen Theil fort, welcher im Inneren des Sehlobus in der Mitte zwischen den zwei Anschwellungen liegt.

Die Hülle des Sehlobus ist von aussen glatt; auf der inneren Fläche derselben sieht man in der Richtung von oben nach unten abwechselnd weisse und graue Streifen. Ecker[1]), der sie bei *Mormyrus Bane* zuerst sah, hält sie für die *corona radiata auct.*, worin man ihm nur beipflichten kann. In der schalenförmigen Hülle liegen im Inneren des Sehlobus die Anschwellungen desselben, jederseits eine (s. Tab. II, Fig. XIV, 4 und Tab. V, Fig. III—V, 4). Sie sind halbkugelig, liegen oben und vorn frei und sind nur nach hinten mit den anstossenden Theilen verwachsen. Zwischen ihnen, mehr nach unten, setzt sich der obenerwähnte mittlere Theil des mittleren markigen Bandes fort (s. Tab. II, Fig. XIV, 3 und Tab. V, Fig. III, 3). Jederseits fallen die kugeligen Wölbungen der resp. Seiten in der Mitte ab, wodurch ein vertiefter Raum entsteht, in welchem ein Theil des darüber gelegenen besonderen Organes liegt (s. Tab. V, Fig. III, *b*). Vorn und unten befindet sich der Verbindungstheil zwischen dem *lobus opticus* und den *lobi olfactorii*.

An der unteren Fläche des Sehlobus zeigen sich die bei den Knochenfischen dort gewöhnlich vorkommenden Theile. Ganz nach vorn sieht man die *commissura transversa Hal-*

1) L. c.

leri (s. Tab. II, Fig. II—IV, *l*). Hinter dieser liegen in der Mitte zwei länglich-rundliche Körper (s. Tab. II, Fig. III, *q* und Tab. V, Fig. IV, γ), welche das *trigonum fissum* bilden und zwischen sich einen Spalt lassen (Tab. V, Fig. IV, β), der in das Innere des Sehlobus führt. Unter denselben sitzt ein unpaarer, ovaler, solider Körper — der Hirnanhang, welcher den Spalt und zum grössten Theil die beiden denselben begrenzenden Körper bedeckt. Nach aussen von diesen letzteren, am hinteren Ende derselben, liegt jederseits ein hinten rundlicher, vorn in eine dreieckige Spitze ausgezogener Körper — die *lobi inferiores* (s. Tab. II, Fig. III, *p* und Tab. V, Fig. IV, δ). Ihre inneren Ränder grenzen an die neben ihnen liegenden Körper des *trigonum fissum*. Da wo die letzteren hinten aufhören, liegt hinter ihnen eine Vertiefung, welche nach vorn von den Körpern des *trigonum fissum*, an den Seiten von den Seiten des hinteren Theiles der Innenränder der *lobi inferiores* und nach hinten von der *commissura ansulata* begrenzt wird. Die obere Fläche des hinteren Theiles der *lobi inferiores* liegt unter der *commissura ansulata*, in einer Vertiefung der letzteren.

Die *commissura transversa Halleri* beginnt vom hinteren, seitlichen Theile des Sehlobus mit einigen Zügen, welche sich um den Sehlobus herum nach innen und unten begeben und darauf schräg nach vorn und innen ziehen, bis schliesslich die von beiden Seiten kommenden Theile in der Mitte in einem dreieckigen Theile zusammentreffen (*chiasma nervorum opticorum*), dessen Spitze nach vorn gerichtet ist (s. Tab. II, Fig. II—IV, *m*). Sie ist von blendend weisser Farbe.

Die *commissura ansulata* Gottsche (s. Tab. II, Fig. III, IV, *n*) beginnt etwas hinter dem Anfange der *commissura transversa* und geht quer von einer Seite zur anderen hinüber. Da wo sie den äusseren Rand der *lobi inferiores* erreicht, geht von ihr ein weisses Markblättchen (s. Tab. II, Fig. III, IV, *o*) nach innen und vorn zur *commissura transversa*, am äusseren Rande der *lobi inferiores* und der zwei Körper des *trigonum fissum* vorbei. In der Mitte der *commissura ansulata* geht ein Theil von ihr in die Markmasse des Sehlobus hinein. Zwischen dem zur *commissura transversa* sich begebenden Markblättchen der *commissura ansulata* und der *commissura transversa Halleri* selbst befindet sich ein Raum, in welchem vorn eine kleine graue Anschwellung sichtbar ist. Die *commissura ansulata* ist von blendend weisser Farbe.

Die Höhle des Sehlobus befindet sich zwischen den beiden Anschwellungen desselben und setzt sich nach hinten in den *aquaeductus Sylvii* fort (s. Tab. V, Fig. III α, IV α). Nach unten öffnet sie sich in den zwischen den zwei Körpern des *trigonum fissum* befindlichen Spalt (s. Tab. V, Fig. IV β); nach oben ist sie offen und nur von einem über dieselbe hinweggehenden Theile des eigenthümlichen Organes bedeckt.

Die **Riechganglien**, *lobi olfactorii* (Tab. II, Fig. III, IV, *h* und Tab. V, Fig. III), sind doppelt vorhanden. Beide werden durch eine fast an ihrem hinteren Ende befindliche Quercommissur (s. Tab. II, Fig. IV, 10) mit einander verbunden. Erdl giebt zwar an, das Riechganglion sei bei *Mormyrus* einfach vorhanden, dies ist aber ein Irrthum. Jedes

Riechganglion ist kugelig, in die Länge gezogen und vorn und hinten schmäler. Am hinteren Ende ist der Verbindungstheil mit dem Sehlobus. Auf der oberen Fläche eines jeden Riechlobus befindet sich eine Furche, welche schräg von hinten nach vorn verläuft und von der Mitte des hinteren Randes beginnt; da sie zugleich von aussen nach innen gerichtet ist, so trifft sie auf den Spalt, welcher beide Lobi von einander trennt, und zwar geschieht dies in der Mitte des inneren Randes eines jeden Lobus (s. Tab. V, Fig. III, *r*). Diese Furche theilt jeden Lappen in zwei Theile, einen inneren und einen äusseren. Der letztere (*h*) ist grösser, vorn breiter, hinten schmäler; der innere (5) wird durch eine kurze Furche, welche mehr nach innen vom hinteren Rande des Riechlobus als die eben angegebene beginnt, aber fast parallel mit derselben auch von hinten nach vorn und von aussen nach innen verläuft, wieder in 2 Theile getheilt, von denen der nach hinten liegende (6) kleiner ist. An der unteren Fläche eines jeden Riechlobus, welche weniger gewölbt als die obere ist, zeigt sich eine in der Mitte befindliche Vertiefung. Nahe vom inneren Rande befindet sich eine Longitudinalfurche, durch welche ein paar Abtheilungen entstehen. Von der inneren der letzteren entsteht durch einfache Verlängerung jederseits ein Riechnerv. Dieser ist anfangs breit und dick, wird aber allmählich schmäler und dünner. So geht jederseits der Riechnerv vorwärts, bis er kurz vor dem Eintritte in das Riechorgan zu einem ovalen Knoten anschwillt, welcher in der Aushöhlung des *os praefrontale* liegt. Aus diesem treten dann schliesslich die Riechnerven in die hintere Wand der Riechmembran, um sich auf den Falten desselben auszubreiten. Die Riechganglien enthalten keine Höhle.

Das **kleine Gehirn** (Tab. II, Fig. IV, *d*, *f* und Tab. V, Fig. VI, *d*, *f*) liegt hinter dem sogenannten Vierhügel und dem eigenthümlichen Organ, auf dem verlängerten Mark, und besteht aus einem Kern (*d*) und 2 seitlichen Flügeln (*f*). Der Kern ist eine runde Masse, welche vorn unmittelbar hinter der Wurzel des eigenthümlichen Organes beginnt (s. Tab. II, Fig. IV, hinter *A*), nach hinten und oben geht, darauf an der hinteren Wand nach unten und endlich oberhalb der hinteren Lobi wieder nach vorn sich begiebt, um unmittelbar in die untere Partie des Wurzeltheiles des eigenthümlichen Organes überzugehen. Die eben angegebene Windung der Kernmasse geschieht um einen blind endigenden Hohlraum (s. Tab. II, Fig. IV, *y*), zu dem man von aussen gelangen kann, wenn man in den Spalt hineingeht, welcher zwischen den inneren Rändern der Flügel des kleinen Gehirns sich befindet. Dieser blinde Sack kann nicht mit der sonst im kleinen Gehirn befindlichen Höhle verglichen werden, da er nicht mit dem 4ten Ventrikel in Verbindung steht. Der obere Theil des Kerns ist schmäler und vom unteren Theile noch durch eine seitlich befindliche Einschnürung geschieden. Beim Querdurchschnitt sieht man daher den Kern in der Form einer Flasche. Mehr nach hinten ist der Kern weniger hoch, aber breiter. Hier wird er von einer Masse begrenzt, welche nach unten mit den vorderen seitlichen Fortsätzen der *lobi posteriores* zusammenhängt. Bei der Ansicht von oben ist bei *Mormyrus* der Kern nicht sichtbar, ebenso wenig die ihn deckenden Flügel, da die hinteren Lappen diese Theile verdecken. Eine Höhle des kleinen Gehirns ist vorhanden. Es zeigt

nämlich die untere Fläche des Kerns in der Mitte einen Einschnitt, welcher beiderseits von abgerundeten Flächen begrenzt ist. Letzterer bildet mit dem darunter befindlichen Theile des verlängerten Marks einen Theil des *aq. Sylvii.* Hier ist also die wirkliche Höhle des kleinen Gehirns (s. Tab. V, Fig. VI, α). Die Flügel des kleinen Gehirns umgeben den Kern, und zwar bestehen sie aus 2 Theilen: einem inneren und einem äusseren; der letztere ist indess nur der nach aussen und oben umgeschlagene Theil des ersteren. Beide umgeben, wie man sich durch Querschnitte überzeugen kann, den Kern in Form eines Hufeisens. An dem inneren Theile bemerkt man oben zur Seite und ausserdem nach aussen von dieser Stelle Einschnitte. Die äussere Schicht der Flügel ist an den Seiten schmäler als die innere; an der oberen Fläche aber werden die Flügel breiter. Beide Flügel sind vor dem Kern des kleinen Gehirns, unterhalb der Querfurche, welche die Flügel von dem hinteren oberen Cylinder des eigenthümlichen Organs trennt, zu einem einzigen Stücke vereinigt (s. Tab. II, Fig. IV, *u*), so dass man sieht, dass sie unmittelbar in die Wurzelmasse des eigenthümlichen Organs übergehen, und man fast sagen könnte, die Flügel seien nur Auswüchse, die vom eigenthümlichen Organ jederseits nach hinten ausgingen. Bei *Mormyrus* sind die Flügel so entwickelt (s. Tab. II, Fig. XII, XIII, *f*), dass sie um den ganzen Kern herumgehen und ihre inneren Ränder sich auf der ganzen Oberfläche berühren. Hinter dem hinteren oberen Cylinder sind die inneren Ränder der Flügel ein wenig dicker und vorragender; sonst sind die Flügel verhältnissmässig dünn, blattartig. Aus dieser Beschreibung sehen wir, dass das kleine Gehirn durch seinen Kern in den unteren Theil und durch seine Flügel in den oberen Theil der Wurzel des eigenthümlichen Organs unmittelbar übergeht.

Das **eigenthümliche Organ** des Gehirns der Mormyren ist ein bei den verschiedenen Gattungen mehr oder weniger entwickelter, mit dem Gehirn selbst auf's innigste verbundener Körper, welcher das Gehirn selbst von oben verdeckt, so dass er beim Öffnen des Schädels allein sichtbar ist. Bei den verschiedenen Gattungen zeigt sich in sofern ein Unterschied, als beim Öffnen des Schädels von den einzelnen Theilen des besonderen Organs bei *Mormyrus* nur die oberen Theile, bei den anderen (*Phagrus*, *Mormyrops*, *Petrocephalus*) aber auch die bei dem ersteren tiefer gelegenen Theile sichtbar sind. Hinsichtlich der Ausdehnung des besonderen Organs zeigt sich folgende Verschiedenheit: bei *Mormyrus* ist es nach vorn hin so weit entwickelt, dass sein vorderstes Ende vor dem vordersten Ende der unter ihm liegenden Riechtuberkeln liegt; bei *Mormyrops* und *Phagrus* geht das vorderste Ende des besonderen Organs so weit nach vorn wie dasjenige der Riechtuberkeln, und bei *Petrocephalus* endlich geht es nicht mehr so weit nach vorn wie das vorderste Ende der Riechtuberkeln, sondern diese ragen unter demselben vor.

Das eigenthümliche Organ besteht aus der Wurzel, einem hinteren und einem vorderen Theile. Die beiden letzteren sind scheinbar verschieden, bilden aber, wie wir weiter unten sehen werden, wesentlich doch nur ein Ganzes.

Die Wurzel befindet sich vor dem kleinen Gehirn und ist ein grosser, unregel-

mässig gestalteter Körper (s. Tab. II, Fig. IV, IX, *A* und Tab. V, Fig. V, *A*, *B*, Fig. IV, *B*). Sie besteht aus einem mittleren Theile, 2 seitlichen Theilen und der hinteren Wand. Der mittlere Theil (*A*) fliesst mit der oberen Decke des *aquaeductus Sylvii* zusammen; die seitlichen Theile (s. Tab. V, Fig. IV, V, *B*) liegen nach aussen von der seitlichen Wand des *aquaeductus Sylvii* und erscheinen in Form von länglichen cylinderartigen Gebilden (namentlich beim Querdurchschnitt), welche nach aussen von den Ganglien des Sehlobus, nach unten von den aus den *pedunculi cerebri* in den Sehlobus sich begebenden Faserbündeln begrenzt werden. Diese seitlichen Theile bestehen ganz aus Ganglienkugeln, welche oval sind und einen runden Kern und ein Kernkörperchen haben. Ihre Grösse beträgt im Längendurchmesser $^1/_{60}$ M. M., der Kern misst $^1/_{150}$ M. M., das Kernkörperchen $^1/_{350}$ M. M. Von diesen Theilen gehen nach oben Nervenfasern ab, welche in die verschiedenen Fortsätze hinein strahlen und alsdann, wie wir weiter unten sehen werden, mit einer Kernschicht und über derselben mit einer Stäbchenschicht belegt sind. Diese seitlichen Theile sind die vorderen Fortsätze der hinteren Wand, welche letzteren der unmittelbare Übergang der Flügel des kleinen Gehirns, so wie auch seines Kerns sind. Diese Partie enthält solche Ganglienkugeln wie die seitlichen Theile.

Der hintere Theil giebt nach oben und nach vorn verschiedene, in der Mittellinie gelegene, unpaarige Fortsätze ab. Nach vorn geht er in den vorderen Theil des eigenthümlichen Organs, nach hinten in das Mittelstück der Flügel des kleinen Gehirns über.

Die Fortsätze des hinteren Theiles sind folgende: 2 obere und 3 vordere.

Der hintere obere Fortsatz ist ein kurzer Cylinder (s. Tab. II, Fig. IV, XII, XIII, *v*), der sich vor dem Mittelstücke der Flügel des kleinen Gehirns befindet und von diesem durch eine tiefe Querfurche geschieden wird. Der vordere obere Fortsatz (*e* in den angef. Figg.), von Ecker zungenförmiger Fortsatz genannt, befindet sich vor dem hinteren oberen Fortsatze, wird von letzterem durch eine Querfurche (*t*) getrennt und ist ein langer rundlicher Theil, dessen Spitze nach vorn und oben gerichtet ist, während seine Basis tiefer liegt. Bei *Mormyrus* liegt seine obere Wand zwischen dem vorderen Theile der Innenränder der sogenannten hinteren Lappen, seine Spitze und der vordere Theil der unteren Fläche auf einer Vertiefung des sogenannten Centrallappens und der hintere Theil der unteren Fläche auf dem unter ihm liegenden oberen vorderen Fortsatze.

Die drei vorderen Fortsätze sind folgende: ein oberer, ein mittlerer und ein unterer.

Der obere Fortsatz (s. Tab. II, Fig. IV, *z*, Tab. V, Fig. V, *z*) ist ein kleiner, etwas nach oben und vorn gerichteter Cylinder, der unter dem vorderen oberen zungenförmigen Fortsatze liegt. Der mittlere (z') liegt unter dem vorhergehenden und ist fast ebenso gross. Unter ihm entspringt vorn der untere vordere Fortsatz (z''), welcher der grösste und breiteste ist; er wächst nach vorn und oben aus, zugleich aber richtet sich seine Spitze nach hinten. Die hintere Wand dieses Fortsatzes ist nicht rund, sondern hat zwei Vertiefungen, von denen die untere tiefer ist. In diese Vertiefungen legen sich die vorderen Wände der

hinter ihm befindlichen Fortsätze, und zwar legt sich in die untere Vertiefung die Wand des mittleren, in die obere diejenige des oberen vorderen Fortsatzes. Da wo der obere Theil der Spitze in die vordere Wand übergeht, liegt auf ihr und dem an dieselbe grenzenden Theile der vorderen Wand die untere Fläche des sogenannten Centrallappens; die vordere Wand des unteren vorderen Fortsatzes grenzt nach vorn an die hintere Wand des mittleren Theiles des sogenannten Grosshirns. Im Allgemeinen hat dieser Fortsatz die Form einer Pyramide, deren Spitze nach unten gerichtet ist. Diese Spitze liegt über dem *lobus opticus*, zwischen den beiden Ganglien desselben (s. Tab. V, Fig. III, *b*, Fig. IV, *z''*). Alle eben beschriebene Fortsätze zeigen an ihrer Oberfläche eine markig weisse Farbe. Macht man einen Durchschnitt, so sieht man, dass diese markig weisse Oberfläche nur eine oberste, scharfmarkirte Schicht ist, unter welcher sich eine graue befindet. Unter der letzteren sieht man wieder eine weisse Schicht, die aber nicht mehr so blendend weiss wie die oberste ist. Die Fortsätze haben in ihrem Inneren Höhlen; sicher ist dies in den beiden oberen Fortsätzen der Fall; in den drei vorderen scheint es mir ebenfalls so zu sein.

Der vordere Theil des eigenthümlichen Organs ist bei *Mormyrus* folgendermassen beschaffen. Von oben betrachtet, sieht man eine das ganze Gehirn und auch die oben beschriebenen Fortsätze des hinteren Theiles vollkommen bedeckende ovale gewölbte Masse, da, wie wir weiter unten sehen werden, ein Theil auch nach hinten so weit auswächst, dass auch dort die oben beschriebenen Fortsätze vollständig bedeckt erscheinen.

Die ganze Masse dieses an der Oberfläche sichtbaren Theiles wird durch einen in der Mitte befindlichen Längsspalt in zwei Seitenhälften getheilt. Jede Hälfte wird durch zwei Querfurchen in drei Lappen getheilt. Der vordere Lappen (s. Tab. II, Fig. I, II, IV, *a*) beginnt hinten breit und wird allmählich nach vorn hin schmäler. Hinter ihm liegt der mittlere Lappen (s. Tab. II, Fig. I, II, IV, *b*). Dieser ist an der oberen Fläche in der Mitte schmal, wird aber nach unten und zur Seite hin breiter. Da wo die hinteren Ränder der beiden mittleren Lappen in der Mittellinie aneinander stossen und nur durch den Längsspalt von einander geschieden sind, wird dieser letztere breiter, und in der dadurch entstandenen grösseren Lücke ist das Centralläppchen (s. Tab. II, Fig. I, IV, VI, IX, *x*) sichtbar. Der mittlere Lappen geht aber nicht bloss zur Seite, sondern schlägt sich auch nach unten um. Dasselbe thut auch der vordere Lappen. Indess ist dies nur scheinbar, denn, wie wir weiter unten sehen werden, sind der vordere und der mittlere Lappen jeder Seite eigentlich Theile, welche unten mit einander verbunden sind und nur eine Masse bilden, die sich nach oben heraufschlägt und deren beide Hälften in der Mittellinie im Longitudinalspalt endigen. Der vordere und der mittlere Lappen sind an der Oberfläche glatt und zeigen daselbst nur einige nicht tief gehende kurze Furchen. Die untere Fläche des vorderen Lappens ist jederseits concav, und in diesen Vertiefungen liegt die convexe obere Fläche der unter denselben befindlichen Riechlobi. Ausserdem befindet sich fast in der Mitte eine tiefe, von vorn nach hinten gehende Furche, welche scheinbar die untere Fläche in zwei Theile theilt; genauer untersucht, findet man aber, dass die äussere Wand bloss eine Faltung macht. Ausser der eben

erwähnten grossen Furche zeigen sich auf der ganzen unteren Fläche des vorderen Lappens kurze, flache Furchen. Hinter den mittleren Lappen sieht man jederseits die hinteren Lappen (s. Tab. II, Fig. I, II, IV, *c*). Jeder von ihnen beginnt vorn schmal, geht, breiter werdend, nach aussen und hinten und biegt darauf zur Seite und zur unteren Fläche des Gehirns, indem er auch etwas nach vorn vorwächst. Zugleich geht er jederseits hinten so weit, dass er noch an der Grenze zwischen der oberen und der hinteren Fläche des Gehirns sichtbar ist. Dabei schlägt er sich aber fast unter einem rechtem Winkel auch zur hinteren Fläche und ein Theil auch nach vorn um. Die inneren Ränder beider Lappen liegen an der hinteren Fläche bis zur Hälfte der hinteren Partie des Gehirns neben einander; erst tiefer treten sie auseinander und erblickt man zwischen ihnen Theile des kleinen Gehirns (s. Tab. II, Fig. II). An der unteren Fläche des Gehirns grenzen die hinteren Lappen an die Flügel des kleinen Gehirns. Obgleich sie an der oberen Fläche schon am vordersten Ende doppelt erscheinen, so sind sie es eigentlich doch nicht, denn sie beginnen beide mit einem mittleren Theile (im Centrallappen), der aber in der oben angegebenen Weise nach hinten, zur Seite und nach unten auswächst. Jeder hintere Lappen zeigt an seiner oberen Fläche Windungen. Mehrere, hauptsächlich 4 tiefe Furchen, welche fast parallel mit dem Längsspalt, nach aussen von diesem sich befinden, theilen jederseits den hinteren Lappen in mehrere Abtheilungen. Die dem Längsspalt zunächst liegende Furche geht nicht ganz bis zum hinteren Rande; die derselben zunächst nach aussen folgende geht bis zum hinteren Rande und zieht sich schräg von hinten nach vorn und zugleich von oben nach unten. Sie dient dazu, den vorderen halbcirkelförmigen Kanal zum grössten Theil in sich aufzunehmen. Ausser den groben Windungen und den starken Furchen sieht man aber noch auf dem hinteren Lappen feine Windungen einer ganz eigenthümlich geformten Masse. Es sind dies Leistchen, welche dünn (etwa 0,285 M. M., aber auch weniger) und nicht sehr hoch (etwa 2,4 M. M.) herauswachsen, dagegen aber sehr lang sind, da ein Leistchen um den ganzen Lappen herumgeht. Ausserdem haben sie das Eigenthümliche, dass sie scheinbar immer zu zweien mit einander verbunden erscheinen; ja bei kleinen Vergrösserungen sieht es so aus, als wenn je zwei nebeneinanderliegende Leistchen wohl gesondert auswachsen, aber immer an den äusseren Enden schlingenförmig in einander übergehen. An diesen freien Rändern sind sie abgerundet. Zwischen den Doppelleistchen sieht man stärkere, mit Fortsätzen der *pia mater* ausgefüllte Zwischenräume.

Die Richtung der Leistchen im hinteren Lappen ist folgende: in der Mitte der oberen Fläche gehen sie fast unter einem rechten Winkel mit dem grossen Längsspalt; je mehr nach hinten, desto mehr wird ihre Richtung von innen und vorn nach aussen und hinten. So wie die Leistchen an die erste nach aussen vom mittleren Längsspalt befindliche Furche gekommen sind, verändern sie ihre frühere Richtung in eine ihr fast entgegengesetzte, sie gehen nämlich von hinten und innen nach vorn und aussen. Noch mehr nach aussen ist die Richtung vorn fast gerade von vorn nach hinten, hinten eine fast quere, bis zuletzt,

beim Umbiegen des Lappens zur unteren Fläche, die Richtung der Leistchen eine gerade von vorn nach hinten wird. Hier erscheinen die Leistchen selbst sehr schmal, so dass sie nur mit der Loupe als solche erkannt werden. Auch vermisst man hier das Verbundensein von je zweien zu einem Doppelleistchen.

Die Leistchen haben eine blendendweisse Farbe. Sie sind übrigens nur an der äusseren Fläche des hinteren Lappens sichtbar. An der inneren Fläche desselben, welche glatt und concav ist, sieht man mehrere tiefe Furchen, welche fast parallel mit der Mittellinie verlaufen und, wie sich beim Querschnitt zeigt, da vorhanden sind, wo sich auf der oberen Fläche hügelförmige Erhebungen zeigten. Leistchen kommen an der inneren Fläche gar nicht vor.

Der Centrallappen (s. Tab. II, Fig. I, IV, x) ist ein in der Mittellinie befindlicher unpaarer Lappen, welcher von oben in der Lücke zwischen den mittleren und hinteren Lappen sichtbar ist, da wo die inneren Ränder derselben in dem mittleren Längsspalt zusammenstossen. In dieser Lücke scheint der aus der Tiefe hervorsteigende Theil ohne Leistchen zu sein. Allein wie ein Querschnitt lehrt (s. Tab. V, Fig. III, x), ist zwar die oberste Fläche glatt, aber von dem Centrallappen gehen horizontal gelegene Leistchen zu beiden Seiten ab. Aus dem Centrallappen wachsen nach vorn die in der Mitte gelegenen Partien des mittleren Lappens (s. Tab. II, Fig. IV) aus; nach hinten wächst er, breiter werdend und indem er zugleich zwei besondere seitliche Theile bildet, zu den hinteren Lappen aus. Seine relative Lage zu den benachbarten Theilen ist schon oben angegeben worden.

Öffnet man den vorderen und mittleren Lappen, so sieht man in ihrem Inneren dieselbe Beschaffenheit, welche aussen an den hinteren Lappen sich zeigte, nämlich schmale, verschieden lange Leistchen, welche von einer Grundsubstanz (der Decke der beiden Lappen) in verschiedenen Richtungen auswachsen. Zugleich bemerkt man jetzt, dass die beiden Lappen, die wir vordere und mittlere genannt haben, eigentlich nur einen einzigen bilden, da sie unmittelbar in einander übergehen und nur äusserlich dadurch von einander gesondert erscheinen, dass eine tiefe Querfurche (s. Tab. II, Fig. IV, der Einschnitt vor b), die aber nicht von aussen in's Innere führt und die nur durch eine tiefe Faltung entstanden ist, eine scheinbare Theilung in zwei Lappen hervorbringt. Überhaupt lässt sich eine genauere Erkenntniss aller Theile nur durch Schnitte erwerben, welche man in verschiedenen Richtungen durch das Organ und die an dasselbe grenzenden Theile führt, und namentlich sind diejenigen Schnitte sehr lehrreich, welche durch die Mitte des ganzen Gehirns und des eigenthümlichen Organs in der Längsaxe geführt werden, so wie auch diejenigen, welche man in der Querrichtung macht (s. Tab. II, Fig. IV und Tab. V, die Querdurchschnitte an verschiedenen Stellen des Gehirns). Man überzeugt sich dann leicht von Folgendem. Der ganze vordere Theil nimmt seinen Ursprung von einer Masse, welche sich unter und zur Seite des unteren vorderen Fortsatzes des hinteren Theiles des eigenthümlichen Organs befindet (s. Tab. II, Fig. IV, A — unter z' und z''). Von hier geht die Substanz nach vorn und zu beiden Seiten nach oben, und zwar sieht man, wie die an den Seiten des unteren vorderen

Fortsatzes befindliche Masse von innen nach aussen sich begiebt und nach oben sich erhebt, und wie dann schliesslich die von beiden Seiten herkommenden Massen in der Mittellinie zu einer einzigen mittleren sich vereinigen. Letztere ist der Centrallappen (Tab. II, Fig. IV, *x*). Er liegt mit seinem mittleren Theile gleich einem Gewölbe über der Spitze des unteren vorderen Fortsatzes. Nach hinten und unten hat er eine Vertiefung, in welcher die Spitze des zungenförmigen Fortsatzes ruht; hier ist er auch breiter und geht unter einem spitzen Winkel in den unteren Theil seiner hinteren Wand über, an welche, wie oben schon angegeben wurde, die vordere Wand des unteren vorderen Fortsatzes grenzt. Von seiner obersten Partie wächst nach hinten der hintere Lappen aus, der anfangs einfach in der Mittellinie vorhanden ist, darauf aber zu beiden Seiten gesondert nach unten und nach hinten auswächst, ohne sich umzubiegen. Dadurch bleiben die an seiner äusseren Seite sichtbaren Leistchen überall sichtbar. Nach vorn wächst der Centrallappen zur inneren Partie des sogenannten vorderen und mittleren Lappens aus. Man sieht hier von seinem vorderen Theile lange schmale Leistchen nach vorn hin auswachsen (*w*), die bis zu einer Höhle gehen, welche dadurch entsteht, dass der untere Theil des vorderen und mittleren Lappens sich nach oben und hinten umschlägt. Das Auswachsen nach vorn von der Mitte aus geschieht auf folgende Weise. Dieser mittlere Theil, der übrigens an den Seiten ununterbrochen in denjenigen Theil übergeht, welcher den Centrallappen bildet, zeigt sich unterhalb der Basis des unteren vorderen Fortsatzes in Form einer dünnen Lamelle (s. Tab. II, Fig. IV, 1 und Tab. III, Fig. XIII unter *b*), die oberhalb des *lobus opticus* liegt. Die untere Wand erscheint hier einfach, und giebt es hier also nicht jederseits einen Lappen. Sie geht um den unteren Theil der vorderen Wand des unteren vorderen Fortsatzes herum, biegt sich um eine dort befindliche Querfurche nach vorn, geht dann über dem Riechlobus weiter nach vorn, biegt sich darauf vor diesem weiter nach vorn wieder um eine Querfurche und geht schliesslich in die vordere und obere Wand des sogenannten vorderen Lappens über, welche sich aber nach oben und hinten umschlägt. Die ganze innere Wand dieses Theiles zeigt Leistchenbildung, doch sind die Leistchen von aussen nicht sichtbar, da der Lappen sich umgeschlagen hat. Wäre er wie der hintere Lappen nur einfach ausgewachsen, ohne sich umzuschlagen, so müsste man auch an diesen Theilen die Leistchen von aussen sehen. Die hier entworfene Beschreibung bezieht sich indess bloss auf den in der Mittellinie befindlichen Theil. Die zur Seite nach oben und nach aussen hervorwachsenden Theile zeigen die Eigenthümlichkeit, dass sie nicht in einer Ebene liegen, sondern Windungen machen, so dass die äussere Wand, und damit zugleich auch die an der inneren Wand befindlichen Leistchen, in die Höhe steigt, dann hinuntergeht, wieder in die Höhe steigt, wieder hinuntergeht u. s. f. Die von beiden Seiten auf diese Weise von unten nach oben und schliesslich von aussen nach innen sich begebenden Wände verschmelzen nicht an der oberen Fläche des vorderen und mittleren Lappens zu einer einzigen. Letzteres geschieht bloss im vordersten Theile, der übrige Theil ist der Art beschaffen, dass jede Seite bis zum mittleren Längsspalt geht und dort endigt. Durch den Längsspalt

kann man auf diese Weise wirklich in's Innere des vorderen und mittleren Lappens eindringen. Er ist also keine Furche (s. Tab. III, Fig. XIII). Dahingegen gehen die Windungen um Furchen, welche schon von aussen sichtbar sind, wenn man die *pia mater* abgezogen hat (s. Tab. V, die verschiedenen Querdurchschnitte Fig. III—VI). Auch der hintere Lappen zeigt Windungen, wovon man sich durch Querdurchschnitte überzeugen kann (s. die oben angeführte Fig. auf Tab. V). An der breitesten Stelle des eigenthümlichen Organs, da wo der mittlere und der hintere Lappen sind, zeigen sich $3\frac{1}{2}$ Windungen jederseits, von denen $2\frac{1}{2}$ auf die Seitenlappen und eine auf den hinteren Lappen kommen. Dort aber wo vorn an der Spitze (des vorderen Lappens) das eigenthümliche Organ sehr schmal geworden ist, zeigen sich bloss 3 Windungen im Ganzen: eine in der Mitte und eine jederseits. Was die Richtung der Leistchen im vorderen und mittleren Lappen betrifft, so ist sie folgende. Ausser den oben angegebenen, von der Mitte nach vorn auswachsenden Leistchen, gehen an den Seiten von der Grundmasse die Leistchen in querer Richtung ab und laufen so im Inneren um den ganzen Theil herum, bis sie an der oberen Fläche, am grossen Längsspalt angekommen, endigen. Jedes Leistchen ist mit dem neben demselben befindlichen an dem freien Rande vereinigt, so dass es aussieht, als wenn nur ein einziges Leistchen mit zwei Wurzeln aus der Grundmasse hervorwüchse und diese Wurzeln am freien Rande zu einer einzigen Schlinge sich vereinigten. Zu gleicher Zeit winden sich in der oben angegebenen Weise die Leistchen um Furchen, welche in der äusseren Wand der Lappen sich befinden (s. Tab. III, Fig. XIII und Tab. V, Fig. III—VI).

Genau genommen, haben wir also hier ein Organ, welches aus einer soliden Grundmasse besteht, die sich dadurch auszeichnet, dass sie nach verschiedenen Richtungen auswächst, auf ihrer Oberfläche Leistchenbildungen zeigt und selbst zugleich sich windet. Die Leistchen sind im sogenannten vorderen und mittleren Lappen von aussen nicht sichtbar, weil sich hier die Grundmasse beim Auswachsen umgeschlagen hat; im hinteren Lappen aber sind sie von aussen sichtbar. Die Grundmasse zeigt, mit blossem Auge betrachtet so wie bei geringen Vergrösserungen, eine graue Schicht, welche auf einer weissen aufsitzt. Die Leistchen sind von einer markig weissen Farbe und zeigen sich bei geringen Vergrösserungen derartig, als wenn immer je zwei aus der Grundmasse hervorwüchsen, um am freien Ende schlingenförmig in einander überzugehen.

Eine genauere mikroskopische Untersuchung des eigenthümlichen Organs zeigte uns Folgendes. Am hinteren Theile sahen wir mehrere Fortsätze und 3 Schichten, aus denen sie zusammengesetzt sind, nämlich: eine äussere, blendend weisse, unter dieser eine graue und ganz nach innen wiederum eine weisse, die aber nicht so auffallend markig wie die äussere erscheint. Die äussere Schicht besteht aus soliden langen Fasern, welche wir Stäbchen nennen wollen; die ganze Schicht kann dann Stäbchenschicht genannt werden. Die Stäbchen (s. Tab. V, Fig. IX, XII) sind durchsichtig und von dunklen Contouren eingefasst; sie zeigen an ihren Enden kernähnliche Bildungen, und an einzelnen zeigen sich auch im Verlauf derselben Kerne. Die Breite der Stäbchen beträgt $\frac{1}{200}$ M. M., die Länge unge-

fähr $^1/_5$ M. M. Die Stellung der Stäbchen ist eine radiale um die cylindrischen Fortsätze. Die Stäbchen zeigen sich bisweilen quergestreift und sind dann sehr ähnlich quergestreiften Muskelfasern; die schmalen, in regelmässigen Zwischenräumen auf einander folgenden Querstreifen zeigen sich aber in den dunklen Contouren, und glaube ich daher, dass die Stäbchen aus 2 Substanzen bestehen, einer inneren, glashellen und einer äusseren, welche eine Scheide ist (s. Tab. V, Fig. XII). Die unter der Stäbchenschicht befindliche Schicht ist die Kernschicht (s. Tab. V, Fig. IX, XI). Diese besteht aus einem Gewebe, das fast nur aus runden, scharf contourirten, stark glänzenden Kernen zusammengesetzt ist, welche einen Grössendurchmesser von $^1/_{300}$ M. M. haben und in einer hyalinen Grundsubstanz liegen. Zerreisst man die Schicht, so zeigen sich an einzelnen Stellen an den Rändern Kerne, welche blasse Fortsätze haben, die, wie ich glaube, nur losgerissene Stücke der Grundsubstanz sind. Da wo die Kernschicht an die Stäbchenschicht grenzt, also an der äusseren Grenze der ersteren, sieht man von den Kernen derselben umgebene Ganglienkugeln, welche oval sind und einen runden Kern mit Kernkörperchen zeigen. Sie haben einen Durchmesser von circa $^1/_{60}$ M. M. und einen Kern von $^1/_{150}$ M. M. — Grössenverhältnisse, die denjenigen der Ganglienkugeln im Wurzeltheile des eigenthümlichen Organs gleich sind. Die Ganglienkugeln sind indess nicht leicht sichtbar, da die Kernschicht auch in sehr dünnen Schichten wenig durchsichtig ist. Unter der Kernschicht liegt die Faserschicht. Diese besteht aus Axencylindern, die in einem Bindegewebe liegen, in welchem viele Blutgefässe sich befinden. Die Richtung der Fasern in dieser Schicht ist eine solche, dass sie aus der Wurzel hervortreten und dann bündelweise divergirend in die einzelnen Cylinder sich hinein begeben. Wo und wie die Axencylinder dort endigen, kann ich nicht angeben. Um die Stäbchenschicht liegt nach aussen eine *membrana propria*, eine helle, durchsichtige, feine Membran. Diese besteht aus Bindegewebe, welches längliche Kerne in einer hellen Zwischensubstanz enthält. Viele Capillargefässe, die mit Gefässen der *pia mater* in Verbindung stehen, verzweigen sich in der Stäbchenschicht. Die *pia mater* überzieht die Fortsätze und auch die zwischen ihnen befindlichen Furchen.

Untersucht man den vorderen Theil des eigenthümlichen Organs mikroskopisch, so findet man Folgendes. Statt cylindrischer Fortsätze zeigen sich hier Leistchen, die aus einer Masse herauswachsen, welche beim vorderen und mittleren Lappen die äussere Wand bildet. Die Leistchen zeigen sich zu zweien verbunden als Doppelleistchen. Mikroskopisch untersucht, haben die Leistchen dieselbe Zusammensetzung wie die obere Schicht der Fortsätze des hinteren Theiles: sie bestehen nämlich auch aus Stäbchen, die ich aber hier weniger breit als dort finde, nämlich nur $^1/_{300}$ M. M. (s. Tab. V, Fig. IX, XII). Die Leistchen sitzen auf der zweiten Schicht, d. h. auf der Kernschicht, die ganz dieselben Bestandtheile wie die grossen Fortsätze des hinteren Theiles zeigt. Doch haben die Leistchen hier das Eigenthümliche, dass sie nicht bloss auf der Oberfläche der Kernschicht aufsitzen, sondern eine Art von Wurzel (s. Tab. V, Fig. VIII, *c* u. IX, *c*) haben, welche in der grauen Kernschicht sitzt. Ganglienkugeln finde ich nicht in der Kernschicht, wenigstens bin ich darüber nicht

sicher. Unter der Kernschicht liegt die Faserschicht, und hier sieht man dieselben Axencylinder wie in den grossen Fortsätzen. Nur kommt es mir bei schwacher Vergrösserung so vor, als wenn die Fasern hier bis an die Wurzeln der Leistchen gehen und so gewissermassen durch die Kernschicht hindurchsetzen. Jedes Leistchen hat seine *membrana propria*, die aus Bindegewebe besteht, welches in einer hellen Zwischensubstanz lange schmale Kerne zeigt (s. Tab. V, Fig. VIII—X, *f.*), deren Längsdurchmesser mit denjenigen der Stäbchen sich kreuzen. Es kommen indess in ihr auch runde Kerne vor, nur in geringerer Zahl, sowie auch Uebergangsformen von den runden zu den länglichen. Von den Leistchen bildeten häufig je zwei ein Doppelleistchen. Mikroskopisch zeigt es sich, dass nicht etwa, wie es unter der Loupe erscheint, zwei Leistchen auswachsen und am freien Rande schlingenförmig in einander übergehen, sondern jedes Leistchen vorn endigt und die zwei, das Doppelleistchen bildenden Leistchen durch Bindegewebe mit einander vereinigt sind. Jedes Leistchen entsteht also mit einer schmalen Wurzel, geht dann nach unten oder resp. nach oben, wird breiter und endigt am freien Rande abgerundet; zusammen bilden beide Leistchen am freien Ende eine cylindrische Rundung, jedes Leistchen für sich aber die Hälfte derselben. Wo Doppelleistchen sind, überzieht die *membrana propria* beide der Art, als wenn bloss ein Cylinder vorhanden wäre. Dagegen sind die beiden Theile des Doppelleistchens in der Mitte, zwischen den inneren Rändern der zwei Leistchen, von einander durch eine Masse getrennt, welche durchsichtig ist und viele runde Kerne enthält. Die Kernschicht verhält sich folgendermassen zu den Doppelleistchen: jede Wurzel hat an ihrer äusseren Seite einen cylindrischen Wulst, welcher aus der Substanz der Kernschicht gebildet wird; an der inneren Seite der Wurzel befindet sich auch die graue Kernschicht; aber nur ein cylindrischer Wulst begrenzt beide Wurzeln des Doppelleistchens und liegt zwischen ihnen. Es sind also für ein Doppelleistchen drei cylindrische Wülste vorhanden (s. Tab. V, Fig. IX.). Von den Wülsten geht nun ein schmaler Streifen Kernschicht nach unten oder resp. nach oben, und an diese setzen sich die Stäbchen. Die Doppelleistchen entstehen also dadurch, dass an der Aussenseite zweier schmaler Streifen Kernsubstanz, die neben einander liegen, Stäbchen aufsitzen. Im Innern der Stäbchenschicht sieht man feine Capillargefässe, welche Schlingen bilden und in grössere Gefässe übergehen, die sich in dem als Fortsetzung der *pia mater* zwischen je zwei Doppelleistchen hineindringenden Bindegewebe befinden und die wieder mit den in der *pia mater* an der Oberfläche des Gehirns befindlichen Gefässen communiciren. Die mikroskopische Zusammensetzung der grossen Fortsätze des hinteren Theiles ist nach dem Vorhergehenden wesentlichdieselbe wie diejenige der Leistchen des vorderen Theiles des eigenthümlichen Organs, da hier wie da die drei Schichten gefunden werden. Der einzige Unterschied liegt, abgesehen von den verschiedenen Formen, in dem Mangel an Ganglienkugeln in der Kernschicht der Leistchen. Möglich jedoch, dass sie in derselben ebenfalls vorkommen und nur zu sehr von der Kernschicht verdeckt werden.

Jedenfalls bilden der hintere und der vordere Theil nur ein Ganzes und stellen zusammen

ein Organ dar, das wir, ausser bei den Mormyren, nur bei *Gymnarchus*[1]) antreffen und durch dessen Anwesenheit das Gehirn eine Grösse erlangt, wie sie verhältnissmässig kein anderer Fisch, ja kein Vogel aufzuweisen hat. Ecker hielt dieses Organ für den Vierhügel und gründete seine Ansicht darauf, dass es die Decke des *aquaeductus Sylvii* bilde. Erdl nannte es Grosshirn und glaubte Seitenventrikel in demselben gefunden zu haben. Ich nahm diesen Namen auch an, muss aber gestehen, dass er sehr schlecht gewählt war, namentlich von mir, da ich selbst ausdrücklich bemerkte, es gebe hier keine Seitenventrikel, sondern die ganze Masse sei nur ein Auswuchs eines hinter den Sehhügeln gelegenen Theiles.

Ich glaube nun, dass dieses eigenthümliche Organ kein gewöhnlicher Gehirntheil ist, da mir seine Ausdehnung dazu zu gross erscheint, namentlich bei einem Fisch, und seine mikroskopische Zusammensetzung zu eigenthümlich ist. Jedoch ist nicht zu läugnen, dass der innige Zusammenhang dieses Organs mit dem Gehirn, sowie der unmittelbare Zusammenhang und Uebergang desselben in's kleine Gehirn dafür sprechen, dass es ein Gehirntheil und nicht bloss ein dem Gehirn aufgesetztes und mit ihm verwachsenes, besonderes Organ sei. Wollte man aber dieses eigenthümliche Organ auf einen gewöhnlichen Theil des Gehirns der Knochenfische zurückführen, so könnte es nur das kleine Gehirn sein. Dafür spräche einmal der unmittelbare Übergang des eigenthümlichen Organs in den Kern und die Flügel des kleinen Gehirns; ferner erinnern die drei Schichten, aus denen es zusammengesetzt ist, an Ähnliches im kleinen Gehirn der höheren Wirbelthiere; namentlich ist dies der Fall mit der Kernschicht, den Stäbchen und den an der Grenze beider befindlichen Ganglienkugeln. Immer aber bliebe es auffallend, dass die drei Schichten, welche im besonderen Organ vorkommen, weder im Kern noch in den Flügeln des kleinen Gehirns gefunden werden.

Bei mikroskopischer Untersuchung des kleinen Gehirns von *Mormyrus* finden wir nämlich, dass der Kern aus zwei Substanzen besteht, einer äusseren, weissen und einer inneren, grauen. Die äussere, weisse, besteht aus einem durchsichtigen Gewebe, das fein granulirt ist und runde Kerne enthält. Es ziehen sich durch dasselbe viele Capillargefässe. Diese Schicht correspondirt der äusseren Schicht des kleinen Gehirns der höheren Wirbelthiere. In ihr finden sich Ganglienkörper von ovaler oder sternförmiger Gestalt. Die Farbe dieser Schicht zeigt sich so ähnlich derjenigen der Stäbchenschicht bei schwacher Vergrösserung, dass man beide mit einander verwechseln könnte, bei stärkerer Vergrösserung aber sieht man hier keine Stäbchen. Die innere Schicht ist grau und besteht aus Fasern und Kernen. Hier und da schien es mir, als ob ovale Ganglienkörper vorhanden wären. Durch diese

1) Nach Erdl's Angaben (Gel. Anz. der bayer. Ak. d. Wiss. Bd. XXIII, p. 595) ist das Gehirn von *Gymnarchus* ähnlich demjenigen von *Mormyrus*. Nur sollen zwei vordere Lappen, zwei seitliche und nur ein unpaarer hinterer vorhanden sein und keiner derselben an der Oberfläche *gyri* zeigen. Im Innern aber haben alle drei Lappen weiche. Nach diesen Angaben ist zu vermuthen, dass hier der hintere Lappen sich ebenfalls umgeschlagen habe, wie die vorderen des *Mormyrus*.

Schicht treten grössere Gefässe hindurch. Was die Substanz der Flügel betrifft, so ist diese markig weiss und zeigt einmal dieselbe Substanz wie die äussere Schicht des Kerns, und diese ist es auch, welche unmittelbar in den Wurzeltheil des besonderen Organs übergeht und an der hinteren Wand des letzteren die oben erwähnten Ganglienkörper enthält. Ausserdem sieht man an ihrer äusseren Fläche eine Kernschicht. Merkwürdig ist es, wie in der Furche zwischen dem hinteren oberen Cylinder und den Flügeln des kleinen Gehirns die Stäbchenschicht plötzlich aufhört. Man sieht also, wie die Substanz des kleinen Gehirns Aehnlichkeit mit derjenigen des eigenthümlichen Organs hat und wie namentlich die Ganglienkörper enthaltende Schicht unmittelbar in die hintere, ebenfalls mit Ganglienkörpern versehene Wand des Wurzeltheiles übergeht. Die Ganglienkörper liegen hier dicht bei einander, sind oval oder sternförmig und zeigen drei oder vier Fortsätze, von denen einer in der Richtung der Kernschicht des Wurzeltheiles geht; von ihrem weiteren Verhalten weiss ich aber nichts.

Ein sehr grosses kleines Gehirn kommt bei einigen Fischen vor: so haben die Siluren ein kleines Gehirn von solcher Grösse, dass es die Riechlobi zum Theil bedeckt; bei *Thynnus*[1] ist es sogar noch länger nach vorn ausgebildet. Wäre das eigenthümliche Organ wirklich nur ein stark entwickeltes kleines Gehirn, dann wäre das Gehirn der Mormyren eigentlich ganz so beschaffen wie das Gehirn der Knochenfische überhaupt. Das eigenthümliche Organ für einen Vierhügel anzusehen, wie Ecker es gethan, halte ich nicht für thunlich, weil ich bei Querdurchschnitten um den *aquaeductus Sylvii* einen markigen Ring sehe, und oberhalb dieses Ringes der Theil zu liegen kommt, welcher von mir Wurzel des eigenthümlichen Organs genannt worden ist. Falls hier wirklich ein Vierhügel vorhanden ist, so glaube ich, dass derselbe im oberen Theile des markigen Ringes steckt, welcher den *aquaeductus* umgiebt. Uebrigens kann hier nur die Entwickelungsgeschichte entscheiden, denn nur sie wird uns lehren, aus welchen Theilen das eigenthümliche Organ sich entwickelt: ob hier ein Vierhügel bleibend ist, oder ob er, nach Joh. Müller's Ansicht, im Sehlobus enthalten ist Die ungeheure Länge des verlängerten Marks lässt vermuthen, dass bei den Mormyren der Vierhügel vorhanden sein könne. Was das Gehirn der Mormyren besonders auszeichnet, ist ausser der Anwesenheit des ungeheuer entwickelten eigenthümlichen Organs noch das Fehlen der Decke des Sehlobus, ferner die eben erwähnte übermässige Länge des verlängerten Marks und endlich die starke Entwickelung der *commissura ansulata*, welche ausser der Seitenbinde noch einen besonderen markigen Zug von hinten nach vorn zur *commissura transversa* schickt.

Bei *Petrocephalus* zeigt sich das Gehirn folgendermassen beschaffen. Das Gehirn (*proprie sic dictum*) zeigt dieselben Theile, wie dasjenige von *Mormyrus*; das eigenthümliche Organ ist aber anders gestaltet. Betrachtet man die untere Fläche des Gehirns (s. Tab. II, Fig.

1) Joh. Müller, Abhandlung über das Gehörorgan der Cyclostomen. Berlin 1837 (in den Abh. der Berliner Akademie). Tab. III, Fig. 12 u. 13, wo eine von Valenciennes entworfene Zeichnung des Gehirns von *Thynnus vulgaris* mitgetheilt ist.

VIII), so sieht man vorn zwei Riechlobi (*h*), hinter diesen liegt der Sehlobus (*i*); eine *commissura transversa Halleri* (*l*) beginnt jederseits vom hinteren Ende des Sehlobus und geht darauf nach unten, innen und vorn, um sich zum *chiasma* (*m*) zu vereinigen. In der Mitte zeigt sich das *trigonum fissum* mit den zwei dasselbe begrenzenden Körpern (*q*). Nach aussen und hinten von diesen letzteren liegen die *lobi inferiores* (*p*), und über dem hinteren Ende der *lobi inferiores* liegt eine quer über den Sehlobus hinübergehende *commissura ansulata* (*n*). Von der *commissura ansulata* geht ein schmaler Fortsatz (*o*) schräg nach vorn zur *commissura transversa*, und zwischen ihm und der *commissura transversa* liegt eine graue rundliche Anschwellung. Hinter der *commissura ansulata*[1]) zeigen sich die *pedunculi cerebri* (*k*), die sich in's verlängerte Mark und Rückenmark fortsetzen. Zur Seite des verlängerten Marks sieht man die äusseren Theile der über der rautenförmigen Grube liegenden *lobi posteriores*. Nach aussen von den letzteren kommen die Flügel des kleinen Gehirns (*f*) zum Vorschein. Nach aussen von diesen, mehr nach vorn, sieht man einen kleinen Theil des eigenthümlichen Organs, nämlich den nach unten gehenden Theil des sogenannten vorderen Lappens. Im Allgemeinen sind die an der unteren Fläche des Gehirns sichtbaren Theile bei *Petrocephalus* so beschaffen wie bei *Mormyrus*; nur die Grössenverhältnisse der einzelnen Theile unter einander sind etwas verschieden. Bei einem *Mormyrus longipinnis*, der von der Schnauzenspitze bis zum Ende der Schwanzflosse 24 C. M. mass und dessen Schädel vom ersten Wirbel bis zur vordersten Spitze 5,7 C. M. lang war, hatte das Gehirn eine Länge von 2,85 C. M. Die grösste Breite desselben (vom äusseren Rande eines mittleren Lappens zum äusseren Rande des anderen) betrug 1,55, die grösste Höhe 1,2 C. M.; der zungenförmige Fortsatz hatte eine Länge von 0,45 C. M.; die Breite vom äusseren Rande eines *lobus inferior* zum äusseren Rande des anderen betrug 0,48 C. M.; der Raum von einem äusseren Rande des Sehhügels zum anderen betrug 1,43 C. M.; beide *lobi olfactorii* zusammen waren 1 C. M. breit.

Bei *Petrocephalus Isidori* zeigten sich dagegen folgende Verhältnisse: das Gehirn hatte eine Länge von 0,94 C. M.; die grösste Breite (von einem äusseren Rande des Sehhügels zum anderen) betrug 0,6 C. M., die grösste Höhe 0,48 C. M.; der zungenförmige Fortsatz hatte eine Länge von 0,23 C. M.; die Breite vom äusseren Rande des einen *lobus inferior* zum äusseren Rande des anderen betrug 0,28 C. M.; beide *lobi olfactorii* zusammen hatten eine Breite von 0,4 C. M.

Vergleicht man die angegebenen Zahlen unter einander, so sieht man leicht, dass die einzelnen Theile bei *Petrocephalus* verhältnissmässig grösser, breiter und länger sind; namentlich gilt dieses von den Riechlobi, den *lobi inferiores* und dem zungenförmigen Fortsatze. Ja die *lobi inferiores* sind bei *Petrocephalus* so gross, dass ihr hinterer abgerundeter Rand nicht mehr in gleicher Linie mit der *commissura ansulata* liegt, sondern diese nach hinten überragt (s. Tab. II, Fig. VIII). Zu gleicher Zeit ist auch das über und

---

1) Ecker hat hinter der ***commissura ansulata***, zwischen den ***pedunculi***, ein kleines ovales Markkörperchen gefunden. Ich habe es vermisst.

zwischen ihnen liegende Stück der *commissura ansulata* dadurch mehr in die Tiefe gerückt und nicht so schön sichtbar wie bei *Mormyrus longipinnis*, wo man die *commissura ansulata* nur ein einziges Band bilden sieht.

Das kleine Gehirn zeigt auch Unterschiede. Bei *Petrocephalus* sieht man von oben das Mittelstück desselben in einer grossen Ausdehnung (s. Tab. II, Fig. VI, *d*, *f*.), ebenso die Flügel desselben (*f*), aber ihre inneren Ränder sind nicht so nahe an einander gerückt wie bei *Mormyrus*, sondern treten nach hinten auseinander und lassen zwischen sich das tiefer gelegene Mittelstück des kleinen Gehirns sehen. Letzteres zeigt im Innern eine blinde Höhle, zu der man von aussen gelangt, indem man zwischen den Flügeln um das Mittelstück herumgeht (Fig. IX, *y*). Auch hier sieht man beim Längsdurchschnitt den Uebergang des Kerns und der Flügel des kleinen Gehirns in das eigenthümliche Organ. Die *lobi olfactorii* sind bei *Petrocephalus* verhältnissmässig breiter, aber nach vorn etwas zugespitzt, während sie bei *Mormyrus* sich abgerundet zeigen. Auch die *lobi optici* sind bei *Petrocephalus* im Ganzen ebenso beschaffen wie bei *Mormyrus*, und zwar sowohl hinsichtlich der äusseren Form, als auch hinsichtlich der im Innern befindlichen Anschwellungen Das markige Band[1]), welches um den oberen Rand der Hülle (Schale) des Sehlobus liegt, ist bei *Petrocephalus*, namentlich bei den kleinen Arten, wie z. B. *P. Isidori*, so kurz, dass es bei der Seitenansicht nicht sichtbar und hier somit auf die mittelste Partie reducirt ist. Was jedoch das Gehirn von *Petrocephalus* besonders von demjenigen von *Mormyrus* unterscheidet, ist die geringere Ausbildung des eigenthümlichen Organs und die dadurch bedingte Verschiedenheit der ganzen Form, namentlich bei einer Ansicht von oben.

Auch bei *Petrocephalus* erhebt sich vor dem kleinen Gehirn über dem *aquaeductus Sylvii* eine Masse, welche hier sogar verhältnissmässig viel stärker ist (s. Tab. II, Fig. IX, *A*) und Fortsätze abgiebt, die sich anfangs ähnlich wie bei *Mormyrus* verhalten. Es treten nämlich (s. Tab. II, Fig. IX) nach oben ein hinterer (*v*) und ein vorderer Fortsatz (*e*) ab. Der hintere ist ein kleiner Cylinder, welcher durch eine Querfurche hinten von dem kleinen Gehirn und durch eine andere vorn von dem vor ihm befindlichen vorderen Fortsatze getrennt wird. Der vordere obere (*e*), der von Ecker «zungenförmiger Fortsatz» genannt wird, ist länger als der hintere und schräg von hinten nach vorn und von unten nach oben gerichtet. Seine Spitze ruht auf dem sogenannten Centralläppchen, der übrige Theil auf dem unter ihm befindlichen Fortsatze, von dem sogleich die Rede sein wird. Der hintere obere Fortsatz ist Ecker entgangen, was sicher nicht der Fall gewesen wäre, wenn er Längsdurchschnitte des Gehirns gemacht hätte. Auch bei *Petrocephalus* zeigen sich drei vordere Fortsätze: ein oberer (Tab. II, Fig. IX, *z*), der unter dem zungenförmigen liegt, aber verhält-

1) Ecker deutet diesen weissen, um den Rand der Schale des *lobus opticus* herumgelegten Markstreifen als *fornix*. Darin kann man ihm beistimmen, wenn man überhaupt Gottsche's Deutung dieser Theile bei den Knochenfischen annimmt, und ist es dann richtig, die Bildung der *lobi optici* bei den *Mormyren* sich so wie Ecker zu deuten, dass nämlich, weil die Schale sich oben nicht geschlossen hat, der *fornix* auch nicht höher hinaufgewachsen sei.

nissmässig stärker als bei *Mormyrus* ist; ein mittlerer (Tab. II, Fig. IX, *z'*), der unter dem vorhergehenden liegt (Ecker hat ihn übersehen), und ein unterer (Tab. II, Fig. IX, *z''*), der unter dem vorigen beginnt, aber nach vorn und oben sich erhebt, so dass er vor dem oberen und mittleren Fortsatze zu liegen kommt und mit seiner abgerundeten Spitze unter dem vorderen Ende des zungenförmigen Fortsatzes sich befindet. Er hat an seiner vorderen Wand eine Einbiegung, so dass er aus zwei Cylindern zu bestehen scheint. Seine untere Fläche liegt auf einem Markplättchen (s. Tab. II, Fig. IX, 1), welches über den oben offenen Sehlobi ausgespannt ist. Während aber bei *Mormyrus* keiner von den Fortsätzen des hinteren Theiles des besonderen Organs von oben her sichtbar ist, sieht man bei *Petrocephalus* einen Theil derselben, sowie auch das kleine Gehirn (s. Tab. II, Fig. VI). Das hängt von der geringeren Ausbildung des vorderen Theiles des besonderen Organs ab. Dieser Theil zeigt sich bei *Petrocephalus* viel kleiner und besteht nur aus zwei Lappen, einem vorderen (s. Tab. II, Fig. VI, *a*) und einem hinteren (ib. *c*). Der vordere ist verhältnissmässig so klein, dass er nicht, wie bei *Mormyrus*, die unter ihm liegenden Riechganglien von oben verdeckt; im Gegentheil sind die letzteren beim Anblick von oben zum Theil sichtbar (s. Tab. II, Fig. VI, IX, *h*). Er wächst wie bei *Mormyrus* vor dem unteren vorderen Fortsatze des hinteren Theiles des besonderen Organs hervor, indem er sich nach vorn richtet und darauf nach oben und hinten umschlägt (s. Tab. II, Fig. IX). Unten bildet er wie bei *Mormyrus* eine einfache Masse; oben zeigt sich aber, auch wie bei *Mormyrus*, ein Längsspalt, der nicht, wie Ecker angiebt, oberflächlich ist, sondern durchgeht. Am vordersten Rande zeigt sich kein mittlerer Längsspalt. Der ganze vordere Lappen hat die Form eines Halbmondes, dessen Concavität nach hinten und innen gerichtet und von aussen glatt ist. In der Mittellinie liegt hinter dem vorderen Lappen der sogenannte Centrallappen (s. Tab. II, Fig. VI, IX, *x*). An den inneren concaven Rändern des vorderen Lappens liegen nach hinten die sehr kleinen hinteren Lappen (*c*), jederseits einer, mit zierlichen Windungen, die durch Leistchen entstanden sind, welche wie bei *Mormyrus* von innen nach aussen gewachsen sind. Nach innen werden die hinteren Lappen vorn von dem Centrallappen und zungenförmigen Fortsatze, hinten vom kleinen Gehirn begrenzt. Da wo der innere Rand des vorderen und der äussere Rand des hinteren Lappens an einander grenzen, ist ein Spalt, der in's Innere des vorderen Lappens führt und um den ganzen inneren und hinteren Rand des vorderen Lappens sich herumzieht, wie es Ecker schon richtig angegeben hat, so dass man von hier in's Innere des vorderen Lappens gelangen kann, wobei man aber nicht allein von hinten nach vorn, sondern auch von oben nach unten geht. Im Innern des letzteren zeigen sich wieder Leistchen wie bei *Mormyrus*, die nur deshalb von aussen nicht sichtbar sind, weil der vordere Theil des Lappens sich nach hinten und oben umgeschlagen hat.

Die hinteren Lappen sind so klein, dass das kleine Gehirn von denselben nicht, wie bei *Mormyrus*, überdeckt wird, sondern frei liegt. Bei *Petrocephalus* sehen wir daher, von vorn nach hinten gegangen, folgende Theile von oben: zuerst die Riechganglien, darauf den

vorderen Lappen, hinter diesem den Centrallappen, dann den zungenförmigen Fortsatz, dann den hinteren oberen Fortsatz des besonderen Organs und darauf die Flügel des kleinen Gehirns, hinter welchen in einer Vertiefung das Mittelstück sichtbar ist. An den Seiten der in der Mittellinie befindlichen Theile zeigen sich die hinteren Lappen und nach aussen von diesen der hintere Theil der vorderen Lappen (s. Tab. II, Fig. VI).

Wie schon Ecker richtig angegeben hat, sind aber der vordere und der hintere (seine äusseren und inneren) Lappen genau genommen nur ein Stück, und ist die Stelle, wo sie in einander übergehen, der Centrallappen. Nur ist seine Angabe hinsichtlich der Wurzel dieser Theile nicht ganz richtig; denn nicht der Theil, welcher zwischen die beiden Sehganglien sich hineindrängt, ist es, sondern die vor dem kleinen Gehirn befindliche Wurzel des besonderen Organs.

Die Leistchen sind bei *Petrocephalus* weniger gewunden, aber das ganze eigenthümliche Organ besteht ebenso wie bei *Mormyrus* aus drei Schichten: einer oberen weissen Stäbchenschicht, einer mittleren grauen Kernschicht und einer inneren Faserschicht. Wie im sogenannten hinteren Lappen die Leistchen äusserlich sichtbar sind, im vorderen dagegen nicht, weil dieser sich umgeschlagen hat, hat Ecker schematisch sehr schön dargestellt, weshalb ich diese Figur copirt habe (s. Tab. II, Fig. XI). Auch hier sind je zwei Leistchen zu einem Doppelleistchen verbunden.

Was das Gehirn von *Mormyrops* und *Phagrus* betrifft, so ist es im Allgemeinen eben so beschaffen wie bei *Mormyrus* und *Petrocephalus*, nur steht das besondere Organ hinsichtlich seiner Ausbildung zwischen jenen beiden. Es hat nämlich wie bei *Petrocephalus* nur zwei Lappen, einen vorderen und einen hinteren (s. Tab. V, Fig. 7). Der vordere ist aber durch eine nicht tief gehende Furche, die sich nicht über den ganzen Lappen erstreckt, in zwei Theile getheilt, so dass hier eine Andeutung des mittleren Lappens vorkommt. Ausserdem ist der vordere Lappen grösser als bei *Petrocephalus*, so dass er die unter ihm liegenden Riechganglien verdeckt, nicht aber über dieselben vorragt. Die hinteren Lappen, welche an der Oberfläche Windungen zeigen, stossen in der Mittellinie mit ihren inneren Rändern an einander und gehen so weit nach hinten, dass sie den zungenförmigen Fortsatz ganz bedecken und nur ein Theil der Flügel des kleinen Gehirns und der Kern desselben hinten unbedeckt bleiben.

Zur Neurologie.

Die Untersuchungen über die Nerven sind von mir hauptsächlich an grossen Individuen von *Mormyrus Kannume* gemacht worden, indess habe ich Einiges, wie namentlich das Verhalten der Seitennerven, auch bei *Phagrus* und *Petrocephalus* untersucht und dem von *Mormyrus* gleich gefunden. Leider hat mich Mangel an Material verhindert, dieses Capitel so vollständig zu geben, wie ich es gewünscht hätte.

Der **nervus olfactorius** entspringt vom *lobus olfactorius* und zwar von dem hintersten Theile desselben. Von hier geht der Nerv vorwärts und schwillt darauf zu einem ovalen Knoten an, welcher im *os praefrontale* liegt. Aus dem Knoten tritt der Riechnerv wieder hervor, geht nach vorn und senkt sich darauf in die hintere Wand der die Nasenschleimhaut bildenden Falten ein, um sich auf ihnen zu vertheilen. Bei *Phagrus dorsalis* zählte ich zwölf solcher Falten, welche radienartig aus dem in der Mitte liegenden Centrum abgingen.

Der **nervus opticus** entsteht von der ganzen Decke des Sehlobus. Die aus ihr austretenden Fasern sammeln sich in der *commissura transversa Halleri.* Ein paar Nervenfaserzüge treten von der *commissura ansulata* hinzu. Aus der *commissura transversa Halleri* bildet sich das *chiasma nervorum opticorum* in Form eines dreieckigen Markblattes, dessen Spitze nach vorn gerichtet ist. Eine Kreuzung der Nerven ist nicht sichtbar; wahrscheinlich findet sie im *chiasma* selbst statt. Von der Spitze des letzteren treten die *nervi optici* hervor und gehen durch ein Loch der *ala parva oss. sphen.* zum Augapfel.

Der **nervus oculomotorius** entspringt unmittelbar hinter dem mittleren Theile der *commissura ansulata*, neben demjenigen der anderen Seite. Er tritt durch ein Spaltloch, welches durch das *os front. post.*, die *ala parva oss. sphen.* und den mittleren Theil des *corpus oss. sphen.* gebildet wird, und vertheilt sich wie gewöhnlich in die *musculi rectus inferior*, *rectus internus*, *rectus superior* und *obliquus inferior.*

Wo die **nervi trochlearis** und **abducens** entspringen, kann ich nicht angeben.

Der **nervus trigeminus** entspringt zugleich mit dem *n. facialis* und *n. acusticus* von der Seitenfläche des verlängerten Markes, unmittelbar dort, wo dieses breiter wird und als *crura* oder *pedunculi cerebri* in den Sehlobus sich einsenkt. Der *n. trigeminus* giebt innerhalb des Schädels einen *ramus palatinus* ab, welcher von der inneren Seite des Stammes abgeht, gleich darauf zu einem länglichen Knoten anschwillt und dann auf dem Boden der Schädelhöhle vorwärts geht. Er tritt durch ein Loch, welches sich im *corpus oss. sphen.* befindet (s. Tab. I, Fig. II, V, VIII, *g*), begiebt sich darauf nach vorn längs der Zahnplatte des *corpus oss. sphen.* und geht längs der Seite des *vomer*; auf dem Wege giebt er Zweige an die Zähne und die Schleimhaut des Gaumens ab; ganz nach vorn gehen Zweige zu den Lippen und anastomosiren mit Zweigen der *nervi maxillaris superior* und *inferior.* Nach Abgabe des *nervus palatinus* tritt der dicke Stamm des *trigeminus* und *facialis* zum Schädel heraus, indem er sich in mehrere Äste theilt.

Der *ramus ophthalmicus* tritt aus dem Schädel durch ein Nathloch, das zwischen der *ala parva oss. sphen.*, dem *os front. post.* und dem *corpus oss. sphen.* sich befindet (s. Tab. I, Fig. I, IV, VII, *k*), geht nach vorn, indem er sich mit dem *ramus maxillaris inferior* kreuzt, nimmt einen Verbindungsast vom *ramus maxillaris superior* auf und spaltet sich darauf in zwei Theile, einen unteren und einen oberen. Der untere ist der *truncus ciliaris*, geht unterhalb des Augapfels und giebt Aeste zum Ciliarnervensystem. Der obere geht über dem Augapfel nach oben und vorn, giebt Äste an die Stirn — *rami frontales*, die

durch ein überbrücktes Loch im *os front. princip.* durchtreten, und an die vordere Seite der Augenhöhle — *rami palpebrales.*

Der *ramus maxillaris superior* tritt durch eine Öffnung, welche unterhalb des Stachels des *os front. post.*, zwischen diesem letzteren und der *ala magna* sich befindet. Er geht nach vorn und etwas nach unten und vertheilt sich in den Muskeln und in der Haut um den Zwischen- und Oberkiefer, wo er mit Zweigen des *n. palatinus* anastomosirt.

Der *ramus maxillaris inferior*, der stärkste unter den Ästen des *nervus trigeminus* tritt durch ein Loch, das sich zwischen der *ala parva* und dem *os front. post.* befindet (s. Tab. I, Fig. I, IV, VII, *h*), geht nach unten und vorn zwischen den zwei Schichten des Kieferhebers und theilt sich vorn in viele Zweige, welche sich in der Haut der Unterlippe, den Zähnen des Unterkiefers und den Muskeln vertheilen. Ein feiner Ast geht rückwärts zum *n. facialis.*

Der **nervus facialis** tritt mit einem Theile des *n. trigeminus* zusammen aus dem zwischen der *ala magna* und dem *os front. post.* befindlichen Loch (s. Tab. I, Fig. I, IV, *h*) und giebt sogleich einen Ast nach hinten zum *operculum* ab (*ramus opercularis*). Darauf treten mehrere Aeste aus dem Stamm, die nach unten, nach vorn und nach hinten gehen. Erstere begeben sich zur Unterkiefergegend — *rami mandibulares*, letztere zum Zungenbeinapparat — *rami hyoidei.*

Der **nervus acusticus** hat nach Fischer's genauen, von mir bestätigt gefundenen Angaben folgende Vertheilung. Fischer unterscheidet drei Abschnitte. Der vordere liefert mehrere Ästchen, welche an der unteren Fläche des blasigen Vorhoftheils reichliche Verzweigungen bilden; das hinterste Ästchen giebt einen Zweig zur Ampulla des horizontalen halbcirkelförmigen Kanals; die Ampulla des vorderen Bogenganges bekommt ihre Nerven von denen der Unterfläche des Vorhofs. Der mittlere Abschnitt giebt ein beträchtliches Nervengeflecht an den mittleren Steinsack (Fischer's Anhangsäckchen) ab. Der hintere Abschnitt ist ein starker Ast, welcher sich in zwei Zweige theilt; der innere derselben breitet sich an der Innenfläche des hinteren Steinsackes (Fischer's *saccus membranaceus*), der äussere an der Ampulla des hinteren Bogenganges aus.

Der **nervus glossopharyngeus** tritt zwischen der ovalen Blase und dem blasenförmigen Theile des Vorhofs in ein Loch, welches in dem die beiden Gebilde trennenden Knochenwalle sich befindet und in einen Kanal führt, der schräg durch die *ala magna* sich hinzieht und an der unteren Fläche derselben sich öffnet (s. Tab. I, Fig. II, V, VIII, *e*). Bevor er in das Loch tritt, giebt er einen Zweig an den blasigen Theil des Vorhofs ab; aus dem Kanal herausgetreten, schwillt der Nerv zu einem länglichen Ganglion an, aus welchem Zweige nach vorn gehen, die zu einer Kieme und zur Schleimhaut des Rachens sich begeben. Ein feines Fädchen, welches von ihm abgeht, ist wahrscheinlich ein Verbindungsfaden mit dem *sympathicus.*

Der **nervus vagus** entspringt zur Seite des verlängerten Marks mit zwei Wurzeln. Die eine tritt durch ein Loch, welches sich im horizontalen Theile des *os occip. lat.* befin-

det, an die untere Fläche der *basis cranii*, schwillt zu mehreren grossen Ganglien an und giebt folgende Äste ab: ein kleines Ästchen, welches durch ein in der Nath zwischen dem *os basil. occip.* und dem *os occip. lat.* befindliches Löchelchen in den Schädel tritt und sich auf der ovalen Blase des Gehörorgans vertheilt. Nach vorn treten aus einem discreten Ganglion ein paar Äeste zu den obersten Kiemen hin; darauf treten aus einem anderen, grösseren Ganglion die Äste für die Kiemen hervor, und endlich gehen nach hinten die *rami intestinales* ab.

Die zweite Wurzel giebt den Seitennerv ab. Sie geht zuerst nach hinten und unten, vereinigt sich, ehe beide aus dem Schädel treten, mit dem *n. vagus proprie sic dictus*, indem sie sich an denselben anlegt und an der Stelle verwächst. Darauf tritt sie durch das grosse, an der hinteren Wand des Schädels im *os occip. lat.* befindliche Loch, schwillt bedeutend an und giebt dann zwei Hauptäste ab. Der eine von ihnen geht nach oben unter einem Bogen, dessen Convexität nach oben gerichtet ist, und bildet den Rückenkantenast. Dieser liegt anfangs zwischen den beiden Seitenhälften der Seitenmuskeln, am oberen Rande derselben, zwischen ihnen und den Rückenflossenmuskeln und läuft darauf bis zum Ende des Rückens fort, immer dünner werdend, indem von demselbeu Äste zur Haut der Rückenflosse abgehen. Der zweite untere Ast ist der wahre Seitennerv. Von der Stelle, wo sich der Stamm in die zwei Äste trennt, geht er in horizontaler Richtung nach hinten längs dem Seitenkanal, zwischen der dorsalen und ventralen Masse des Seitenmuskels, und wird je mehr nach hinten, um so dünner. Er giebt aber keine Zweige ab und verliert sich zwischen den zwei Lappen der Schwanzflosse. Von ihm entspringen nicht die Nerven zu den pseudoelektrischen Organen, wie Erdl angab.

Gehörorgan.

Der erste, der die Eigenthümlichkeit des Gehörorgans von *Mormyrus Bane* (fälschlich von ihm *Morm. cyprinoides* Linné genannt) beschrieben hat, ist Heusinger[1]). Er fand eine bloss von der äusseren Haut bedeckte Öffnung, welche sich am hinteren Rande eines Knochenblattes (nach ihm Schuppenbein, *pars squamosa oss. temp.*) befand, nach Wegnahme des letzteren Knochens, der sich leicht vom Hinterhauptbein und Felsenbein abheben liess, sich grösser zeigte, eine ovalrunde Form hatte und den Eingang zu einer Höhle bildete, in der vorn eine länglichrunde Blase lag und die hinten durch ein sehnichtes Band verengt wurde. Nach Herausnahme der Blase ergab es sich, dass dieselbe der Labyrinthsteinsack (Schneckensack) war; auf ihrem Boden fand Heusinger einen einfachen, ziemlich grossen Stein; die halbcirkelförmigen Kanäle zeigten sich von aussen so, wie sie Otto aus dem *Lepidoleprus* abgebildet hatte.

1) Bemerkungen über das Gehörwerkzeug des *Morm. cyprinoides* etc., in Meckel's Archiv. 1826, p. 324 ff.

Valenciennes[1]) gab später folgende Notizen über das Gehörorgan der Mormyren. Er fand an der Seite des Schädels ein grosses Loch, das nach vorn vom *os mastoideum*, zur Seite und nach unten vom *os occip. later.* gebildet wird. Dieses Loch wird von einem dünnen, membranartigen, schuppenförmigen Knochen (von ihm *os supratemporale* genannt) geschlossen, der dreieckig ist und unmittelbar unter der Haut an der Seite des Schädels angebracht ist. Nach Entfernung desselben findet man in diesem grossen Seitenloch den häutigen Sack des inneren Ohres, welcher in zwei Theile getheilt ist: der vordere ist grösser, der hintere kleiner und tiefer und enthält einen Gehörstein. Vor dem Sack befinden sich wie gewöhnlich die drei halbcirkelförmigen Kanäle. Bei *Mormyrus Caschive* Val. ist nach ihm der Otolith eiförmig, vorn zugespitzt, hinten stumpf.

Erdl[2]) gab in demselben Jahre folgende Notiz über das Gehörorgan der Mormyren. Er hatte *M. oxyrhynchus* und *M. dorsalis* untersucht. Der Gehörnerv ist wegen der eigenthümlichen Gestaltung des Gehörorgans von ungewöhnlicher Dicke. Das ziemlich weite Vestibulum schickt einen röhrigen Fortsatz durch das Schläfenbein in eine weite Grube an der Aussenseite des Schädels, woselbst er zu einer mit einem grossen Gehörstein versehenen Blase anschwillt und mit einem anderen, ovalen, einer kleinen, einen halben Zoll langen Schwimmblase ähnlichen Gebilde verwächst. Ein anderer Fortsatz des Vestibulums geht zur *pars condyloidea* des Hinterhauptbeins, um dort in einer besonderen Knochenkapsel gleichfalls zu einer mit einem eigenen Gehörsteine versehenen Blase anzuschwellen.

Schon Heusinger hat also die äussere Gehöröffnung entdeckt, sowie eine eigenthümliche, von ihm Labyrinthsteinsack genannte Blase. Er hat auch einen Gehörstein gefunden, jedoch irrthümlich geglaubt, dass er in der eben angegebenen Blase selber sitze. Valenciennes wusste schon, dass der Stein nicht in dem häutigen Sack, wie er die Blase nennt, selbst sitzt, sondern in einem hinteren kleineren Theile. Erdl machte uns aber, wie wir gesehen haben, mit einem zweiten zum Gehörorgan gehörigen Stein bekannt, welcher in einer besonderen Knochenblase in der *pars condyloidea* des Hinterhauptbeins sitzt. Er kannte auch die eigenthümliche Blase und den mit ihr in Verbindung stehenden Steinsack nebst Otolith. Ich vervollständigte die Kenntniss des Gehörorgans, indem ich in meiner «vorläufigen Mittheilung» angab, dass ich ausser den von Heusinger und Erdl gefundenen Thatsachen[3]), noch einen dritten Steinsack gefunden habe, ich meine den, der in einem besonderen Säckchen neben den Ampullen des vorderen und des horizontalen halbcirkelförmigen Kanals sich befindet. Auch gab ich zuerst die Form der drei Gehörsteine an.

In neuerer Zeit hat Fischer[4]) unter Ecker's Leitung das Gehörorgan der Mormyren ganz speciell untersucht. Er gab eine osteologische Beschreibung des Kopfes von *Morm. oxyrhynchus* und eine ähnliche des Gehörorgans. Ausser dem schon Bekannten hat er Folgendes neu entdeckt und beschrieben. Er fand, dass die grosse eirunde Blase in demjenigen

1) L. c. p. 235.
2) Gel. Anz. der Baier. Ak. d. W. 1846. Bd. XXIII, p. 407.
3) Ich beging den Fehler, Erdl die Entdeckung des vorderen Steinsackes zuzuschreiben, dessen er gar nicht erwähnt.
4) L. c.

Theile, wo dieselbe an das von ihr abgeschlossene, einen Stein enthaltende Anhangsäckchen grenzt, im Innern einen weissen, elastischen Ring enthält. An das Anhangsäckchen ist ein häutiger Sack geheftet, in welchem ein Stein liegt. Einen dritten Stein fand er im blasigen Vorhofstheile. Ferner beschrieb er die knöchernen und halbcirkelförmigen Kanäle zum erstenmal genauer und gab endlich eine gute Beschreibung der Gehörnerven und ihrer Vertheilung in den verschiedenen Theilen des Gehörorgans.

Man kann mit Fischer die Gehörorgane der Mormyren in äussere und innere theilen. Zu den ersteren gehört die äussere Gehöröffnung mit dem Gehördeckel, zu den letzteren das Labyrinth mit den halbcirkelförmigen Kanälen und den Anhängen.

Der **Gehördeckel** (Tab. I, Fig. I, IV, 10 und Tab. V, Fig. XIV, *a*) ist bei allen Mormyren ein dünner Knochen, welcher eine fast dreieckige Form hat. Sein oberer Rand trifft vorn mit dem unteren Rande zusammen, und bilden beide zusammen eine Spitze. Der untere Rand liegt in einem Einschnitte der *squama oss. temp.*; der obere Rand, welcher schräg von hinten und oben nach vorn und unten gerichtet ist, liegt auf dem *os parietale* und dem *os frontis*; der hintere Rand legt sich an den Seitenvorsprung des *os occip. ext.* an, doch geht er nicht gerade hinunter, sondern ist an der oberen hinteren Ecke etwas abgeschnitten, wodurch eine kleine schräge Fläche statt einer Spitze vorhanden ist; an der unteren Ecke ist der Knochen in einen kleinen Fortsatz ausgezogen. Am hinteren Rande des Knochens verläuft ein Kanal, welcher sich oben im hinteren oberen Winkel öffnet.

Der Gehördeckel schliesst nicht ganz die äussere Gehöröffnung, sondern es bleibt der hintere Theil der letzteren offen, und in diesen Raum legt sich das *os suprascapulare*, so dass es an den hinteren Rand des Gehördeckels grenzt.

Die **äussere Gehöröffnung** liegt an der äusseren Seite des Schädels, am hintersten Theile desselben (s. Tab. I, Fig. I, IV, VII, *a*) und hat eine unregelmässig viereckige Form. Die hintere Wand bildet mit der unteren einen rechten Winkel. Die hintere perpendiculäre Wand wird von zwei Knochen gebildet: oben von dem perpendiculären Theile des *os occip. ext.*, unten vom perpendiculären Theile des *os occip. lat.* Die horizontale untere Wand wird auch von zwei Knochen gebildet: hinten vom horizontalen Theile des *os occip. lat.*, vorn vom horizontalen Theile der *squama oss. temp.* Die obere Wand, welche schräg von hinten und oben nach vorn und unten herabsteigt, wird gebildet: hinten vom horizontalen Theile des *os occip. ext.*, vorn vom hinteren Ausschnitt des perpendiculären Flügels der *squama oss. temp.* Die vordere, kürzeste Wand wird von dem untersten Theile des hinteren Ausschnittes des Flügels der *squama oss. temp.* gebildet. Fischers[1]) Angaben über die Grenzen der äusseren Gehöröffnung sind nicht richtig, da er an derselben Knochen angiebt, die gar nicht existiren: er meint nämlich, das *os parietale* bilde auch einen Theil der Begrenzung der Gehöröffnung. Zu gleicher Zeit giebt er an, dass der hintere Rand dieses *os pariet.* einen schwachen, nach hinten offenen Bogen beschreibt, welcher den obe-

---

1) L. c. p. 16.

ren Fortsatz des *os mastoideum* (meine *squama oss. temp.*) ganz bedeckt und so die vordere und zum Theil obere Begrenzung der äusseren Gehöröffnung bildet. An dieser Stelle findet sich aber kein anderer Knochen als die *squama oss. tempor.*

Der Gehördeckel deckt die soeben beschriebene Gehöröffnung ganz zu; nur im hintersten Theile bleibt ein kleiner Raum unbedeckt (s. Tab. I, Fig. I, IV, *a*). Trennt man die Haut vorsichtig ab, so sieht man, dass der am skeletirten Kopf hinter dem Gehördeckel befindliche offene Raum der Gehöröffnung nicht offen, sondern mit einer schwammigen Masse verschlossen ist. Entfernt man aber das Gehördeckelchen selbst, das vermittelst einer kleinen Sehne an das *os occip. lat.* befestigt ist, so zeigt es sich, dass die schwammige dicke Masse auch über dem übrigen Theile der Gehöröffnung ausgespannt ist. Macht man in den hinteren Theil derselben einen Einschnitt, so zeigt sich ein nach innen und vorn gerichteter, trichterförmiger Raum, der inwendig weiter ist und in dessen Tiefe ein Theil des Gehirns sichtbar ist; nach vorn hin kommt dann die sogenannte ovale Blase zum Vorschein, welche dem Gehörorgan von *Mormyrus* eigenthümlich ist (s. Tab. V, Fig. XIV).

Die inneren Theile des Gehörorgans bestehen aus dem Labyrinth, d. h. dem Vorhof und den halbcirkelförmigen Kanälen mit ihren Ampullen und den Anhängen des Labyrinths, zu welchen die eigenthümliche ovale Blase, das mit derselben verbundene mittlere Steinsäckchen und das hinter dem letzteren befindliche Steinsäckchen gehören.

Der **Vorhof** (Tab. V, Fig. XV, *e*) besteht aus einer Blase, deren hintere Wand nach hinten und innen röhrenförmig ausgezogen ist. Die Blase liegt in einer Knochenvertiefung in der *ala magna* und in dieselbe münden die Ampullen des vorderen und des horizontalen Bogenganges. In der Blase (*utriculus* Breschet, vorderer Steinsack) liegt ein Stein, welcher rundlich-herzförmig gestaltet ist und zwei kleine Seitenflügel hat, die unregelmässig rauh crystallisirt sind. Von den drei Steinen ist er der grösste (s. Tab. V, Fig. XVII). Der röhrenförmige Theil des Vorhofs legt sich bei *Mormyrus* an einen Theil des hinteren Lappens, bei *Petrocephalus* an den Flügel des kleinen Gehirns. In denselben münden: hinten der hintere halbcirkelförmige Kanal, in der Mitte am oberen Theile der gemeinschaftliche Gang des hinteren und des vorderen halbcirkelförmigen Kanals (s. Tab. V, Fig. XV, *f*).

Die **halbcirkelförmigen Kanäle.** Der vordere ist grösstentheils ohne knöchernen Kanal; er sowohl wie der hintere halbcirkelförmige Kanal (s. Tab. V, Fig. XV, *a*) beginnen aus dem hinteren Theile des Vorhofs mit einem gemeinschaftlichen Gange, der dort, wo sich beide von einander trennen, in einem Grübchen des *os interparietale* liegt. Der vordere geht nach vorn, unten und aussen an der seitlichen Fläche des Gehirns in einer Furche desselben bis zu einer Knochenbrücke, welche durch Zusammenstossen der *squama oss. tempor.* und des *os frontis post.* gebildet wird, biegt sich dort um, geht unter die eben angegebene Brücke durch einen Spalt und schwillt unter ihr zu der Ampulle an (s. Tab. V, Fig. XV, 1). Diese ist durch einen kleinen Gang mit dem nach hinten gelegenen blasenförmigen Theile des Vorhofs verbunden. Der horizontale halbcirkelförmige Kanal (s. Tab. V, Fig. XV, *b*) tritt aus dem hinteren Theile des röhrenförmigen Theils des Vorhofs nach

hinten hervor und verläuft anfangs fast horizontal neben der Ampulle des hinteren Ganges; darauf begiebt er sich in einen knöchernen Kanal, welcher convex nach aussen gebogen ist und sich durch das *os occip. lat.* und die *squama oss. temp.* hinzieht, und tritt vorn in die halbkugelige Knochenvertiefung, welche nach hinten und etwas nach aussen vor der Ampulle des vorderen Ganges gelegen ist; er schwillt dort zur Ampulle an (s. Tab. V, Fig. XV, 2). Auch diese Ampulle steht durch einen kleinen Kanal mit dem blasenförmigen Theile des Vorhofs in Verbindung. Der hintere Bogengang (Tab. V, Fig. XV, *c*) geht aus dem gemeinschaftlichen Stamme für ihn und den vorderen Kanal hervor, begiebt sich sogleich nach unten in einen knöchernen Kanal, welcher sich durch das *os interpariet.* und das *os occip. ext.* hinzieht, steigt dann von oben nach unten durch einen Knochenkanal im *os occip. lat.*, geht darauf unter rechtem Winkel in den unteren horizontalen Theil des *os occip. lat.*, tritt dort aus dem knöchernen Kanal durch eine Öffnung heraus, welche in einen halbkugeligen Knochenraum führt, und schwillt dort zur hinteren Ampulle an (s. Tab. V, Fig. XV, 3). Diese ist grösser als die übrigen und besteht aus zwei auf einander folgenden Anschwellungen, von denen die hintere in dem eben erwähnten halbkugeligen Knochenraume des *os occip. lat.* liegt, die vordere aber einen Theil des mittleren und des hinteren Steinsacks bildet. Die Ampulle mündet in den hinteren Theil des röhrenförmigen Theils des Vorhofs.

Die **ovale Blase** (Tab. V, Fig. XIV — XVI) ist ein helles, durchsichtiges, mit Luft gefülltes ovales Gebilde, das in einer Knochenvertiefung der *ala magna* liegt, und zwar so, dass das eine Ende zur äusseren Gehöröffnung, das andere nach innen zum Gehirn gerichtet ist. An dem inneren, stumpfen Ende zeigt sich in derselben ein von Fischer zuerst angegebener weisser Ring, der, nach Fischer's Vermuthung, die Bestimmung hat, die Blase offen zu halten, und der sich fast um den ganzen Rand derselben herumzieht. Fischer fand, dass das Gewebe der ovalen Blase aus ganz eigenthümlichen, sehr straffen Bindegewebsfasern besteht; nach Zusatz von Natron zeigten sich reichliche Netze elastischer Fasern. Der weisse Ring stellt nach ihm eine Verdickung der Wand dar und besteht fast nur aus elastischem Gewebe. Ferner fand Fischer, dass in der ovalen Blase eine zweite, sehr zarte Blase sich befindet, welche structurlos ist und reichliche Nervenausbreitungen besitzt, die von der Vertheilung eines Ästchens des *nervus vagus* herrühren. An das innere Ende der ovalen Blase zeigt sich der mittlere Steinsack (Fischer's Anhangsäckchen) befestigt. Dieser ist schmal und länglich, und in seinem Innern liegt ein länglich-ovaler Gehörstein, der vorn dicker, hinten schmäler, oben etwas gewölbt, nach innen convex und nach aussen concav ist. Der mittlere Steinsack liegt in einem Knochengrübchen, welches hinten vom inneren Rande des *os occip. lat.*, vorn von der *ala magna* gebildet wird. Der hintere Steinsack (*cysticule* Breschet, Fischer's häutiger Sack, s. Tab. V, Fig. XV, *g*) liegt in einer Knochenhöhle, deren Basis von dem *os occip. bas.* und dem horizontalen Theile des *os occip. lat.* gebildet und die oben von einem Fortsatze des *os occip. lat.* überwölbt wird. Ueber ihm geht der *nervus lateralis* nach hinten, hinter ihm steigt der *nervus*

vagus nach unten hinab. In diesem Sacke liegt der hintere Stein. Er ist nierenförmig und besteht aus zwei Theilen: einem inneren, welcher rundlich ist und in der Mitte einen Einschnitt hat, und einem äusseren, welcher halbmondförmig gestaltet und der Art um den inneren Theil herumgelegt ist, dass ein Theil vom letzteren unbedeckt bleibt. Der äussere Theil zeigt an seiner Oberfläche Höckerchen.

Wie wir oben gesehen haben, bekommt das Gehörorgan seine Nerven vom *acusticus*, vom *glossopharyngeus* und vom *vagus*.

Die **Nase** zeigt zwei äussere Nasenlöcher. Hinter den Löchern liegt die blinde Nasenhöhle, welche aus einem Faltenkranze von zwölf Falten (wie bei *Phagrus dorsalis*) gebildet wird, die radial vom Centrum ausgehen. Der Faltenkranz ist so an die *ossa turbinalia* befestigt, dass die äussere Seite frei bleibt und bloss von der Haut überzogen wird. An diese Falten treten von hinten die aus dem Knoten des Riechnerven entspringenden Zweige.

Die **Haut** enthält grosse Pigmentzellen, welche im zusammengezogenen Zustande eine runde, im ausgebreiteten eine sternförmige Gestalt mit vielfach verzweigten Ausläufern haben. Im ersteren Falle erscheinen sie unter dem Mikroskop dunkelbraun, fast schwarz, im letzteren hellbraun oder gelblich, und sieht man dann sehr schön die feinen Ausläufer und deren Verzweigungen; ausserdem sieht man in ihrem Innern einen durchsichtigen runden Kern. Auf dem Kopfe zeigt die Haut viele Löcherchen, ist dick, enthält viel Fett, hat keine Schuppen und überzieht und hüllt derartig sämmtliche Knochen ein, dass scheinbar ein *operculum* fehlt und nur ein kleiner, schmaler, perpendiculärer Spalt als Kiemenöffnung übrig bleibt.

Die **Schuppen** bedecken den ganzen Körper der Mormyren und auch den grössten Theil der Schwanzflosse; nur am Kopfe fehlen sie. Sie liegen wie gewöhnlich in Hauttäschen, sind im Allgemeinen länglich, hinten breiter, vorn schmäler und haben keine Zähnchen. Am längsten sind sie bei den langgestreckten Arten (*Mormyrus oxyrhynchus*, *Caschive*, *Hasselquistii* etc., s. Tab. III, Fig. III), weniger lang bei *Mormyrops*, am kürzesten bei *Petrocephalus* (s. Tab. III, Fig. I, IV und Tab. I, Fig. XVII). Sie zeigen ein *foyer*, welches meist zwischen dem hinteren und dem mittleren Drittheil der ganzen Schuppe liegt und um welches herum concentrische Linien in grösserer oder geringerer Anzahl sich hinziehen. Diese concentrischen Linien werden von Halbkanälen oder Rinnen durchschnitten, welche in radialer Richtung verlaufen; die in der Mitte befindlichen gehen mehr gerade von hinten nach vorn. Je grösser und älter die Schuppe wird, desto mehr Rinnen und concentrische Linien bekommt sie. So verhält es sich im vorderen Theile der Schuppe. Hinter dem *foyer* aber und unmittelbar vor demselben zeigt sich ein Netzwerk, indem dort die radial verlaufenden Rinnen durch Querrinnen unter einander verbunden sind, wodurch sich im hinteren Theile der Schuppe das Bild unregelmässiger Maschen bildet. Die Schuppen einiger Mormyren zeigen die Eigenthümlichkeit, dass ihr *foyer* sehr gross

ist, eine unregelmässig rundliche oder langgestreckte Gestalt hat, und um ihn herum die concentrischen Linien in geringerer Zahl vorhanden sind. Auch hier befindet sich im hinteren Theile der Schuppe ein Netzwerk von Rinnen, im vorderen Theile haben letztere eine Längsrichtung. Das *foyer* besteht hier aus unregelmässigen, vielfach netzförmig verschlungenen Linien, die wahrscheinlich durch eine sehr unregelmässige Schuppenbildung hervorgebracht sind. Solcher Art Schuppen sind nicht dem *Mormyrus Hasselquistii* eigenthümlich, wie es Valenciennes auf der 570sten Tafel der Hist. nat. des poiss. par Cuv. et Val., Fig. 4 abgebildet hat[1]). Ich habe diese Art von Schuppen auch bei *Mormyrus Kannume* (s. Tab. III, Fig. III und Tab. I, Fig. XVIII) gefunden, und zwar nur an einer bestimmten Stelle, ich meine neben dem Kiemendeckel. Ähnliche Schuppen fand ich auch bei *Mormyrops*.

Was die Schuppen der Mormyren besonders auszeichnet, ist die von Kölliker[2]) entdeckte Gegenwart von Knochenkörperchen auf ihrer untersten Schicht. Die Knochenkörperchen zeigen sich in ihrer gewöhnlichen Form als scharf contourirte, unregelmässige, längliche Körperchen, mit vielfach verzweigten Ausläufern. Am zahlreichsten fand ich dieselben bei *Mormyrops*, dann bei *Petrocephalus*. Sie kommen bei allen Mormyren vor, mit einer einzigen Ausnahme. Diese findet sich bei einer kleinen Art von *Bane's*, die ich *Petrocephalus Isidori* genannt habe. Ich habe an mehreren Exemplaren derselben die Schuppen aus den verschiedensten Gegenden des Körpers untersucht und nirgends auch nur ein einziges Knochenkörperchen entdecken können. Nach der schönen Entdeckung Kölliker's findet man nur in ganz bestimmten Fischfamilien Knochenkörperchen in den Knochen, und nur bei einigen dieser Familien kommen auch wirkliche Knochenkörperchen in den Schuppen vor, so dass sich das Verhältniss herausstellte, dass wo die Schuppen Knochenkörperchen enthielten, auch die Knochen Knochenkörperchen zeigten. In anderen Fällen zeigten sich zwar welche in den Knochen, nicht aber in den Schuppen, z. B. bei den Cyprinen, Salmonen etc. Da nun alle Mormyren Knochenkörperchen sowohl in den Knochen, als auch in den Schuppen zeigen, und nur die oben angeführte Gruppe ausnahmsweise Schuppen ohne Knochenkörperchen hat, so untersuchte ich auch die Knochen dieser kleinen *Bane's*, fand aber in denselben die vollkommensten Knochenkörperchen[3]). Nur in den Knochenkanälen, welche der Seitenlinie aufgesetzt sind, fand ich die Knochenkörperchen abortiv, ohne Fortsätze[4]). Bei allen übrigen Mormyren zeigen die Knochenröhren der Seitenlinienschuppen die schönste Bildung von Knochenkörperchen.

1) Valenciennes hat auf dieser Tafel acht von Quatrefages gezeichnete Schuppen von Mormyren abbilden lassen, nämlich von *M. Caschive*, *M. oxyrhynchus*, *M. Rume*, *M. Hasselquistii*, *M. anguilloides*, *M. cyprinoides*, *M. dorsalis* und *M. Bane*. Ausserdem liess er von *M. Rume* einen Theil der Schuppen 150mal vergrössert darstellen, um den «canal de réticulation» und die «stries d'accroissement» zu zeigen. Im Allgemeinen sind die dort abgebildeten Schuppen nicht naturgemäss gezeichnet und nicht charakteristisch. Man sieht wohl concentrische Linien und die radialen Halbkanäle, aber das im hinteren Theile der Schuppe gelegene Netzwerk ist zu verworren dargestellt

2) Über verschiedene Typen in der mikroskopischen Struktur des Skelets der Knochenfische. Würzburg 1859. 8°.

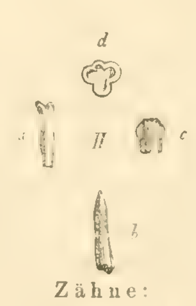
3) S. Tab. I, Fig. XIX.

4) S. Tab. I, Fig. XVII.

Die Knochenröhren der Seitenlinie haben alle einen nach hinten und oben abgehenden schmäleren Seitenzweig, so dass sich die Röhre nach hinten gablig gespalten zeigt. Die Richtung der Knochenröhre ist eine mit der Längsaxe der Schuppe parallele, nur bei einem *Mormyrus Caschive* fand ich das Knochenkanälchen schief, von oben und vorn nach unten und hinten gerichtet. Ähnlich verhält es sich nach Heckel[1]) bei *Gymnarchus*. Ausser den Knochenkörperchen zeigen sich im hinteren Theile der Schuppen der Mormyren, namentlich unmittelbar hinter dem *foyer*, in einigen Maschen Luftansammlungen, welche als Räume erscheinen, deren Inhalt aus einer Menge sehr dunkel contourirter Kugeln besteht, und stellenweise zeigen sich auch im *foyer* einzelne kleinere mit Luft gefüllte Räume. Es muss diese in den Schuppen befindliche Luft den Fisch um vieles leichter machen und seine Bewegungen erleichtern.

Zahnröhrchenbildung und Schmelzfasern habe ich in den Schuppen der Mormyren nicht gefunden, vielmehr bestehen sie bloss aus der durchsichtigen, homogenen Schuppen- und der unteren, mit Knochenkörperchen versehenen Substanz.

Die **Zähne** der Mormyren unterscheiden sich hinsichtlich der Structur in Nichts von der gewöhnlichen der Fische. Sie haben eine Pulpa, von welcher in der Wurzel Zahnröhrchen unter rechtem Winkel nach aussen laufen; an der Spitze fahren sie büschelförmig aus einander; wo die Zähne an der Spitze zweitheilig sind, da geht in jede Spitze ein besonderer Büschel hinein. *Mormyrops* zeigt bisweilen ein rothbraunes Pigment an der Spitze; auch unter den gewöhnlichen *Mormyrus*-Arten fand ich namentlich bei einem *M. longipinnis* dasselbe.



Zähne:
a. von *Mormyrus oxyrhynchus*, b. von *Mormyrops labiatus*, c. von *Phagrus dorsalis*, d. von *Phagrus dorsalis*: vier mit einander verwachsene halbkugelige Zähne.

Der Ort, wo die Zähne sitzen, ist bei allen Mormyren gleich: sie sitzen im Zwischenkiefer, im Unterkiefer, auf dem Zungenbein und, dem letzteren gegenüber, auf dem vorderen Theile des Keilbeinkörpers; nur die Form derselben ist bei den verschiedenen Mormyren verschieden. Die Mormyren *proprie sic dicti* haben eingekerbte, zweispitzige Zähne im Zwischenkiefer und Unterkiefer und spitz cylindrische auf dem Zungenbein und dem vorderen Keilbeinkörper. Ebenso verhalten sich auch die *Petrocephalus*-Arten. *Mormyrops* hat spitz-conische Zähne an den vier genannten Stellen, und *Phagrus* (*M. dorsalis*) hat spitz-conische Zähne im Zwischen- und Unterkiefer und halbkugelig-cylindrische auf dem Zungenbein und dem vorderen Keilbeinkörper. Das Vorkommen von halbkugeligen Zähnen im Munde eines Flussfisches ist eine einzig dastehende Thatsache; denn alle derartigen Zähne sind bis jetzt bloss bei Seefischen gefunden worden, wie z. B. bei *Sparus*, *Sargus*, *Pagrus* u. s. w. Wie wir später sehen werden, steht diese Einrichtung wahrscheinlich im Zusammenhange mit

1) Beschreibung des *Gymnarchus niloticus*. Sitzungsberichte der math.-naturh. Classe der kais. Ak. d. Wiss. Wien. 1852, IX. Bd., p. 681.

der Nahrung dieser Fische. Erdl[1]) hat diese halbkugeligen Zähne bei *M. dorsalis* zuerst gesehen. Meckel[2]) kannte schon die Zähne auf der Zunge und ihnen gegenüber auf dem irrthümlich von ihm für den *vomer* genommenen Theile des Keilbeinkörpers, so dass Valenciennes[3]) Unrecht hat zu glauben, er habe sie zuerst auf dem *vomer* gesehen. Letzterer sagt nämlich: «les plâques de dents observées par moi sur le vomer, et avant moi sur la langue etc.» Meckel aber sah sie daselbst schon vor ihm; der Ort ihres Sitzes ist aber nicht der *vomer*, sondern der vordere Theil des Keilbeinkörpers.

Die **Lippen** sind verhältnissmässig stark ausgebildet. Der **Mund** ist klein. Die fleischige **Zunge**[4]) ist verhältnissmässig sehr gross. Besonders lang und gross ist dieselbe bei *Mormyrus*, lang und schmal bei *Mormyrops*, sehr breit und kurz bei *Phagrus* und *Petrocephalus*. Sie ist mit kleinen Papillen besetzt. Auf einer besonderen Knochenplatte zeigen sich auf derselben die Zähne.

Der **Rachen** geht in eine weite **Speiseröhre** über, welche an ihrer oberen Wand den in dieselbe einmündenden Gang der Schwimmblase empfängt. Sonst ist sie verhältnissmässig dick, mit starken Längsfalten besetzt und geht, breiter werdend, mit einem Absatze in den **Magen** über. Dieser ist länglichrund, besteht aus zwei Hälften und ist an seiner inneren Oberfläche glatt. Seine Form und Textur sind bei den verschiedenen Mormyren verschieden.[5]) Bei *Mormyrus* ist er dünnwandig, länglich, die beiden Hälften nicht sehr deutlich ausgesprochen. Bei *Mormyrops* ist er auch dünnwandig, aber mehr rund. Bei *Phagrus* ist er rundlich, ausgezeichnet dick, zusammengedrückt, kugelig, die beiden Hälften deutlich ausgesprochen, die Muskelhaut in demselben merkwürdig stark entwickelt[6]), wie vielleicht bei keinem anderen Fisch (stärker als bei *Mugil Cephalus*); ausserdem ist er noch besonders durch die auf der äusseren Oberfläche befindlichen, durch eine starke Vertiefung von einander getrennten sehnigen Ausbreitungen ausgezeichnet, so dass er ganz an den Magen der hühnerartigen Vögel erinnert. Mikroskopisch untersucht, besteht die dicke Muskelschicht aus längeren oder kürzeren Faserzellen mit länglichen Kernen. Bei einer Länge des Magens von $1\frac{1}{2}$ C. M. betrug die Dicke an der dicksten Stelle $2\frac{1}{2}$ C. M. Diese starke Muskulatur, in Verbindung mit den starken kugeligen Zähnen, hängt wahrscheinlich mit der Nahrung dieser Thiere zusammen, da ich ihren Magen mit den Resten einer kleinen Nilbivalve, einer Art von *Cyclas* (*cornea?*), angefüllt fand. Bei *Petrocephalus* ist der Magen auch verhältnissmässig stark; besonders deutlich zeigen sich bei ihm die beiden Hälften des Magens, da sie durch einen starken, in die Höhle einspringenden Wulst getrennt sind. Im Magen eines *Petrocephalus* fand ich Sandballen mit Überresten von Flügeldecken eines Käfers und Insectenlarven. Im Magen der anderen Mormyren erinnere ich mich, immer nur Sand und kleine Würmchen gefunden zu haben, so dass ich keinen Augenblick

---

1) Beschreibung des Skelets des *Gymnarchus*. Abh. der Baier. Ak. der Wiss., Bd. XXII. München 1847.
2) System der vergleich. Anatomie. Bd. IV, p. 279.
3) Hist. nat. des poiss. T. XIX.
4) S. Tab. III, Fig. VII.
5) S. Tab. III, Fig. V, VI.
6) J. F. Meckel, a. a. O. p. 279, kannte schon diese Magenbeschaffenheit, Valenciennes aber trotzdem nicht.

anstehe, sie für Fleischfresser anzusehen und Hyrtl's Behauptung[1]), dass sie mit alleiniger Ausnahme von *M. anguilloides*, als eines Raubfisches, sämmtlich phytophag seien, entgegenzutreten. Möglich, dass *Phagrus* auch phytophag ist und seinen hühnerähnlichen Magen nicht bloss zum Verdauen von Mollusken und Würmern gebraucht, sondern auch wie ein Huhn Körner frisst. Wenigstens schrieb mir Bilharz aus Kairo, dass er einmal im Magen von *Mormyrus dorsalis* ein Haferkorn gefunden habe. Ein Blindsack am Magen fehlt bei allen Mormyren. Die glatte Schleimhaut ist verhältnissmässig stark. Aus dem Magen kommt man durch eine Pylorusklappe in den **Zwölffingerdarm**. Gleich beim Anfange öffnen sich in denselben zwei verhältnissmässig lange **Blinddärme**[2]) dicht neben einander. Bei *M. elongatus* fand ich die Länge der Blinddärme in folgendem Verhältniss zur Länge des ganzen Thieres und des Darmes:

$$1\tfrac{1}{2} : 13 : 9.$$

Bei *Mormyrus longipinnis* war das Verhältniss:

$$7{,}5 : 50 : 35.$$

Die Darmlänge verhält sich also zur Länge des Körpers:

bei *Mormyrus longipinnis* wie 1 : 1,43,
bei *Mormyrops elongatus* wie 1 : 1,45.

G. Cuvier[3]) fand bei *Mormyrus labiatus*, bei einer Körperlänge von 0,260, die Länge des Darmes 0,160, mithin also das Verhältniss von 1 : 1,6. Bei *Petrocephalus* fand ich auf $9\tfrac{1}{2}$ C. M. Darmlänge die Länge des einen *coecum* 2, diejenige des anderen etwas darüber. Aus den angeführten Zahlen sieht man, dass unter allen Mormyren *Mormyrops* im Verhältniss zur Darmlänge die kürzesten Blindanhänge hat[4]).

Die Blinddärme fangen an der linken oder an der rechten Seite des *duodenum* an, da wo der Magen in diesen übergeht, biegen sich sogleich resp. nach links oder nach rechts und dann etwas nach oben quer über den Magen hinweg und sind zusammen mit der sogleich zu erwähnenden Schlinge des Darmes durch eine mit vielem Fett erfüllte Bauchfellfalte an den Magen geheftet. Weiter geht der Darm, schmäler werdend, folgendermassen vom *duodenum* aus. Letzteres beginnt an der rechten Seite des Magens, geht darauf in die Höhe, um die vordere Wand des Magens herum, unter der Schlundröhre weg, verläuft darauf an der oberen Wand des Magens nach hinten, dann vor der hinteren Wand des Magens und darauf wieder etwas nach vorn zurück, wobei der Darm eine Schlinge bildet, die sich an die Blinddärme anlegt. Darauf geht der Darm wieder nach hinten und dann gerade bis zum After. Der After liegt vor der Afterflosse, und mündet der Darm mit seiner Öffnung am meisten nach vorn. Hinter dieser Öffnung liegt diejenige des Ausführungs-

---

1) l. c. p. 95.

2) Zwei Blinddärme zeigen auch *Lophius piscatorius*, *Osteoglossum Vandellii*, *Heterotis*, *Amblyopsis spelaeus* u. a.

3) Anat. comp. 1re éd.

4) Meckel a. a. O. giebt an, dass bei *Mormyrus oxyrhynchus* der Darm verhältnissmässig am längsten, bei *M. dorsalis* verhältnissmässig am kürzesten ist und dagegen die Pförtneranhänge bei letzterem besonders gross sind.

*

ganges der Geschlechtsorgane, und hinter diesen öffnen sich die Ureteren mit zwei besonderen, neben einander liegenden Öffnungen.

Die **Leber** liegt grösstentheils im rechten *hypochondrium* und hat einen grossen, rechts gelegenen und einen kleineren, linken Lappen. Der erstere bedeckt fast den ganzen Magen, so dass nur der hinterste Theil des letzteren unbedeckt bleibt. Die äussere untere Fläche der Leber ist gewölbt, die innere obere, dem Magen dicht anliegende ausgehöhlt; der linke Lappen ist lang, schmal und herzförmig, mit der Spitze nach hinten gerichtet; beide Lappen sind mit einander durch denjenigen Theil der Leber verbunden, welcher den *oesophagus* beim Üebergange in den Magen umschliesst. Die Leber enthält kleine Zellen von einem Durchmesser von circa $^7/_{1000}$ M. M., in denen man Kerne sieht.

Die **Gallenblase** ist von mittlerer Grösse, in der Lebersubstanz eingebettet; ihr Ausführungsgang in's *duodenum* ist höchst kurz.

Die **Milz** liegt hinter dem Magen, zwischen ihm und der Darmschlinge, die sich an denselben anlegt, und folgt der Biegung dieser Darmschlinge um den Magen. Sie ist im Fett eingehüllt und besteht aus einem, bisweilen zwei [1]) braunen, schwarz punktirten, länglichen, dünnhäutigen, sackartigen Gebilden.

Das **Herz** (Tab. III, Fig. VIII—XII) liegt, wie schon Hyrtl [2]) angegeben hat, bei den Mormyren weiter nach vorn als bei irgend einem anderen Genus. Nur *Gymnarchus* zeigt dieselbe Lage. Es liegt in einem Herzbeutel.

Die Theile, aus denen das Herz zusammengesetzt ist, sind folgende: nach oben liegt ein Vorhof (Fig. VIII, IX, XII, *b*), welcher zum grossen Theil die Kammer (*c*) deckt; in denselben mündet der *sinus communis* (*a*), in welchen die *vena cava inferior* und die zwei *venae laterales* gehen; aus dem Vorhofe gelangt man in die unter ihm liegende Kammer und aus dieser in den *bulbus* (*d*), an dessen Anfange noch ein von Erdl [3]) zuerst angegebener, später auch von Hyrtl [4]) ein paarmal erwähnter, diesen Fischen allein eigenthümlicher Divertikel (*e*) sichtbar ist, welcher aus der unteren Wand des *bulbus* herausgewachsen ist.

Der Vorhof ist häutig und hat die Form einer dreikantigen Pyramide, deren Spitze nach vorn und oben gerichtet ist. Er deckt nicht allein von oben die Kammer, sondern überragt sie auch auf beiden Seiten, und sein hinterer Theil geht weiter nach hinten als die Kammer. Seine vordere Spitze ist frei; nur im mittleren unteren Theile ist er mit der Kammer verwachsen. An seiner Innenfläche zeigen sich viele *trabeculae.*

Die Kammer hat die Form einer dreikantigen Pyramide, deren Spitze nach hinten gerichtet ist. Sie ist sehr dickwandig; besonders dick ist die untere Wand, in der man viele, durch die einander durchkreuzenden Muskeln entstandene Hohlräume sieht. Die Höhlung ist sehr klein. So fand ich in einem Herzen von *Petrocephalus* folgende Verhältnisse:

1) Geoffroy St. Hilaire, Description de l'Egypte. 2me édit. Paris 1829. T. XXIV, p 249, sagt: «les rates au nombre de deux représentent des petits sacs remplis de sang, placés à peu de distance l'un de l'autre.» Valenciennes, l. c. p. 223, bemerkt, dass er bei *Morm. Caschive* nur eine Milz gefunden habe, welche länglich war.

2) Wiener Sitzungsberichte Bd. XIX, p. 94.

3) l. c.; desgl. Wiener Sitzungsberichte, Bd. V, p. 279.

4) Münchner Gel. Anzeigen.

der Durchmesser des ganzen Ventrikels betrug 4 M. M., derjenige der Höhle 1 M. M.; die untere Wand hatte eine Dicke von $2\frac{1}{2}$ M. M., die obere von $\frac{1}{2}$ M. M. Die Kammer ist scharf abgesetzt vom *bulbus*, und zwischen beiden zieht sich eine tiefe Furche.

Zwischen Kammer und *bulbus* befinden sich wie gewöhnlich zwei halbmondförmige Klappen. Am Anfange des *bulbus* führt eine nach unten befindliche Öffnung (Fig X, *f*) in den nach vorn und unten gerichteten Divertikel (*e*), der eine konische Form hat und dessen schmälerer Theil an der vorderen Spitze sich befinden. Der *bulbus* zeigt in seiner ganzen Länge starke, besonders in der Längsrichtung angebrachte Vorsprünge der Innenwand (Fig. X, 2), welche im Anfangstheile besonders stark ausgebildet sind und ein Netzwerk mit sehr langausgezogenen Maschen bilden. Eben solche, die Längsrichtung einhaltende Längsfalten ziehen sich in den Divertikel hinein. Zwischen den Falten befinden sich die maschenartigen Vertiefungen. Beim Übergange des über dem Divertikel gelegenen Theiles in den vorderen Theil des *bulbus* befindet sich zwischen dem Eingange in den Divertikel und dem vorderen Theile des *bulbus* eine in das Lumen des Gefässes einspringende Querwulst (*i*).

Die Längswülste des *bulbus* entspringen so dicht neben einander aus der Innenwand des Gefässrohrs, dass man beim Querdurchschnitt des letzteren sieht, wie fast das ganze Lumen von den einspringenden Falten ausgefüllt wird.

Im Allgemeinen giebt es bei den verschiedenen Mormyren keine grossen Unterschiede hinsichtlich der Form des Herzens und der einzelnen Theile, was auch Hyrtl (a. a. O.) bemerkt. Doch habe ich auch bei *Mormyrus Caschive* die obere Wand des *bulbus* im Anfange, gegenüber dem Divertikel, angeschwollen gefunden, wenn es gleich in der Anschwellung auch keinen besonderen Divertikel gab. Hyrtl bemerkt (l. c.), dass er bei *Mormyrus Caschive*, *dorsalis* und *oxyrhynchus* gleichgeformte Divertikel gefunden habe, und ebenso bei *M. anguillaris* und *zambecensis*; bei letzterem sah er dabei an der oberen Wand zwar keinen Divertikel, aber eine flache Ausbuchtung, welche den übrigen Mormyren fehlt. Ich fand bei *Petrocephalus* alle Theile plumper; namentlich war die Vorkammer breiter und die Kammer kürzer. Bei *Phagrus* ist es mir einmal vorgekommen, dass die ganze Oberfläche des Herzens mit einem starken Fettüberzuge überkleidet war.

Ich hatte in meiner «vorläufigen Mittheilung etc.» angegeben, dass in dem Divertikel Muskelfasern vorhanden seien. Hyrtl (l. c.) hat dies später bestätigt und neben den elastischen Elementen auch eine innere Muskelhaut gefunden.

Die Vorsprünge im *bulbus* zeigen sich unter dem Mikroskop folgendermassen beschaffen: zuäusserst zeigt sich eine bindegewebeartige Hülle; unter dieser nach innen eine circuläre Schicht, in welcher kernähnliche, lange, schmale Gebilde kreisförmig um das Lumen gelegt sind, von denen ich es unentschieden lassen will, ob es Kerne sind, oder ob sich hier Lücken in elastischen Häuten finden (gefensterte Membranen); mehr nach innen kommt man auf elastische Fasernetze, und ganz nach innen zeigt sich ein granulirtes Gewebe. Da wo die in's Lumen hineinragenden Vorsprünge sich zeigen, sieht man den

äusseren, mit Kernen (?) versehenen circulären Zug ein wenig in der Richtung der Vorsprünge sich hineinziehen. Im Innern der Vorsprünge sieht man ein Gefäss.

Die Muskelfasern des Herzens sind quergestreift, aber die Querstreifen sehr zart; die Primitivbündel anastomosiren vielfach unter einander. Die durch Essigsäure sehr deutlich hervortretenden Kerne der Muskelzellen sind länglich, jedoch nicht sehr in die Länge ausgezogen. Dem entsprechend sind auch die einzelnen Muskelfaserzellen nicht sehr lang. Bei vielen fand ich zahlreiche Fettmoleküle im Zelleninhalt.

Der **bulbus aortae** ist verhältnissmässig sehr kurz, was schon aus der ungewöhnlichen Lagerung des Herzens selbst hervorgeht; aus ihm entspringen die Kiemenarterien. Brücke[1]) machte zuerst darauf aufmerksam, dass der *bulbus arteriosus* der Fische dazu diene, das Capillargefässsystem des respiratorischen Kreislaufes vor dem Stosse der Blutwelle zu schützen. Er fand hinsichtlich der Structur des *bulbus* folgende Verschiedenheiten bei verschiedenen Fischen. Bei einigen, z. B. beim Hecht und Wels, ist der *bulbus* eine einfache Erweiterung des Arterienstammes und wirkt nur vermöge seiner Elasticität, indem er sich unter dem Drucke des einströmenden Blutes stark ausdehnt und nach Beendigung der Kammersystole wieder zusammenzieht. Bei anderen giebt es in der Wandung des *bulbus* ein ausgedehntes System von Hohlräumen, welche sich während der Systole der Kammer mit Blut anfüllen und während der Diastole dasselbe langsam in das Arterialsystem ergiessen, indem der *bulbus* vermöge seiner Elasticität sich zusammenzuziehen strebt. Einen solchen *bulbus* haben die Bleien, Karpfen und Schleien. Die contractilen, selbstständig pulsirenden *bulbi* wirken in ganz ähnlicher Weise: ihre Muskulatur ist nämlich während der Kammersystole erschlafft, so dass sie alsdann dem Drucke des Blutes nachgeben und sich anfüllen; nach beendigter Kammersystole aber ziehen sie sich wieder langsam zusammen und entleeren das in ihnen enthaltene Blut in das Arteriensystem. Zu den eben angeführten Mittheilungen Brücke's bemerkte damals Hyrtl, dass bei *Mormyrus Caschive* und *M. oxyrhynchus* ein Divertikel an der unteren Wand des *bulbus arteriosus* vorkommt, was einen weiteren Beleg für die Richtigkeit der Brücke'schen Ansicht über die mechanische Verrichtung des *bulbus* abgiebt. Wie wir oben gesehen haben, kommen bei den Mormyren sowohl die Hohlräume im *bulbus* vor, als auch die Divertikel, was bei der Kürze des *bulbus arteriosus* von grosser Wichtigkeit sein muss.

Aus dem *bulbus* treten die Kiemenarterien hervor, und zwar jederseits ein Stamm, der zwei Hauptäste abgiebt, von welchen der hintere, sich theilend, die Zweige zum vierten und dritten Kiemenbogen, der vordere, ebenfalls sich theilend, die Zweige zum zweiten und ersten Kiemenbogen abgiebt. Diese lösen sich in Capillargefässe auf, die schliesslich wieder zusammentreten und zu den Kiemenvenen sich vereinigen. Die Vene des ersten und des zweiten Kiemenbogens treten zu einem grösseren Gefässe zusammen, ebenso die Vene des dritten und des vierten Kiemenbogens. Die beiden so entstandenen grösseren Venenstämme

1) Sitzungsberichte der Wiener Ak. d. W. 1850. V. Bd. p. 279.

münden jederseits unter spitzem Winkel in ein grosses Gefäss und diese beiderseitigen Gefässe vereinigen sich zu einer Aorta.

Die **Kiemen,** deren Skelet oben beschrieben worden ist, zeichnen sich durch nichts Besonderes aus, haben weder Zähne noch Papillen und sind jederseits in vier Bögen vorhanden. Was aber die Mormyren vor den meisten anderen Knochenfischen auszeichnet, ist die von aussen zu den Kiemen führende Kiemenöffnung. Diese ist ein kleiner, auf die Längsaxe des Fisches perpendiculär gestellter Spalt, was schon von Geoffroy, Cuvier u. a. richtig angegeben worden ist. In Folge dessen, dass alle Gesichtsknochen vollständig von der Haut eingehüllt sind und nur der kleine Spalt übrig bleibt, glaubte man, die Mormyren hätten keine Kiemendeckel (Linné, Bonnaterre etc.).

Die **Schwimmblase** zieht sich durch die ganze Bauchhöhle als ein cylindrischer, vorn und hinten zugespitzter, mit Luft angefüllter Sack. Vorn befindet sich ein aus demselben führender kurzer Gang, welcher in die obere Wand des oberen Theiles des *oesophagus* mündet. Die Schwimmblase besteht aus zwei Häuten, von denen die innere durchsichtig, dünn, die äussere fibrös ist. Auch der pneumatische Gang hat diese zwei Häute. Heusinger[1]) ist der einzige, welcher dem *Mormyrus Bane* eine Schwimmblase abspricht, indem bei dem Exemplar, das ihm zu Gebote stand und an dem er die eigenthümliche Blase des Gehörorgans und die äussere Gehöröffnung entdeckte, die Schwimmblase fehlte. Zwar giebt er an, dass sein Exemplar nicht gut erhalten war, glaubt aber doch kaum, dass die Schwimmblase ihm entgangen sein würde, wenn sie vorhanden gewesen wäre. Heusinger ist im Irrthum. Die Schwimmblase fehlt keiner der Mormyren, wie auch schon Geoffroy u. a. angegeben hatten; ja sie ist sogar bei allen recht gross.

Die **Nieren** sind zwei längliche, über der Schwimmblase liegende Gebilde, welche durch die ganze Länge des Bauches sich ausdehnen und von welchen jede hinten in einen Ureter übergeht. Ein jeder von diesen hat eine besondere Öffnung hinter der Öffnung der Geschlechtswerkzeuge.

Eine dünnhäutige, schmale, längliche **Harnblase** liegt zwischen dem Ausführungsgange des Eierstocks und dem hinteren Ende der Schwimmblase, von einer schwammigen, dicken, fibrösen Haut bedeckt, welche auch den äusseren Überzug der Schwimmblase bildet.

Das **Ovarium** der Mormyren ist einfach vorhanden, wie es Geoffroy[2]) zuerst beobachtet hat, dessen Notizen in das Werk von Lacepède übergingen. Valenciennes[3]) bestreitet mit Unrecht dieses Factum. Er will zwar bei *Mormyrus Caschive* ausser dem von ihm «linkes Ovarium» genannten Theile, welcher eine recht lange Röhre darstellte und mit kleinen Eiern angefüllt war, auch noch einen Eierstock im rechten Hypochondrium gefunden haben, der nur weniger entwickelt gewesen sein soll. Ein Gleiches will er auch bei *Morm. Rume* gefunden haben, wo jedoch der linke Eierstock mehr entwickelt gewesen

1) L. c.
2) Lacepède, Hist. nat. d. poiss. T. V, p. 626.
3) l. c.

sein soll. Ich habe nie einen zweiten Eierstock finden können, und es fällt mir auf, dass Valenciennes nicht angiebt, ob er in dem von ihm gefundenen rechten Eierstocke wirklich auch Eier gefunden hat, wie im linken, von dem er es ausdrücklich anführt. Trotz der Angaben Valenciennes's bestehe ich doch darauf, dass die Mormyren nur einen einzigen Eierstock haben, denn darin liegt eines der charakteristischen Kennzeichen der ganzen Familie. Wahrscheinlich sind die ursprünglichen Anlagen doppelt und bildet sich dann vielleicht die eine Seite ebenso bis zum Verschwinden zurück, wie dies bei den meisten Vögeln der Fall ist. Vielleicht hat Valenciennes junge Individuen vor sich gehabt und bei ihnen noch Spuren von einem zweiten Eierstocke gefunden. Beim ausgebildeten weiblichen Thiere kommt aber nur ein Eierstock vor.[1]) Derselbe liegt auf der linken Seite unter der Schwimmblase, über dem Darm (s. Tab. III, Fig. XIV, *h*). Er hat die Form eines ovalen Körpers, ist gelbröthlich gefärbt und sein vorderer Theil breiter. Es ist ein hohler, häutiger Sack mit leistenförmigen Vorsprüngen im Innern, in welchen die Eier sitzen. Nach hinten geht er in den Ausführungsgang (den Eileiter, *g*) über, der sich nach aussen in einer besonderen Öffnung öffnet, welche sich vor den zwei Öffnungen der Ureteren, hinter der Öffnung des Darms und vor dem Beginne der Afterflosse befindet. Das hintere Ende des Eileiters ist von einem blinden Sack umgeben, welcher vom Peritonaeum gebildet wird (ein Peritonaealkanal). Hyrtl[2]) hatte dieses Verhalten zuerst bei *Mormyrus oxyrhynchus*, später auch bei *M. Bane*, *M. elongatus*, *M. dorsalis*, *M. cyprinoides* und *M. anguillaris* gefunden, und ich muss es nach meinen Untersuchungen für *Mormyrus longipinnis*, *Mormyrops labiatus*, *M. elongatus* und *Petrocephalus Bane* bestätigen. Wie sich die männlichen Geschlechtstheile verhalten, ob nur ein oder zwei Hoden vorhanden sind, ein oder zwei *vasa deferentia* u. s. w., weiss ich nicht, da unter den Mormyren, die ich untersucht habe, trotz der grossen Zahl derselben, kein männliches Individuum zu finden war. Möglich, dass Eierstock und Hoden äusserlich ganz gleich und beide einfach vorhanden sind, worauf Geoffroy's Bemerkung im Lacepède'schen Werke[3]) hindeutet, indem es dort heisst: «il n'y a qu'un ovaire ou qu'une laite.»

Valenciennes[4]) giebt auch keine Notiz über die männlichen Geschlechtswerkzeuge. Nach Geoffroy sollen die Mormyren in den ersten Tagen des Augustmonats laichen, d. h. gegen die Zeit des Wachsens des Nils, und sollen dann die Geschlechtswerkzeuge ungeheuer entwickelt sein, eine kugelige Form haben und sich fast über alle Eingeweide des

---

1) Auch Hyrtl (Wien. Sitzungsber. II, p. 249) konnte bei *Mormyrus* neben dem entwickelten linken Ovarium nur Spuren eines rechten finden, und es fragt sich noch, ob diese in der That bei allen Individuen vorkommen.

2) Wiener Sitzungsberichte. II, p. 357.

3) l. c. p. 622.

4) l. c. T. XIX, p. 223, sagt er in der Charakteristik der ganzen Familie: «les organes génitaux sont allongés et occupent presque toute la longueur de la partie supérieure de la cavité abdominale; ils sont pairs comme dans tous les autres poissons; mais il m'a paru que le plus souvent l'organe du coté gauche se developpe et grossit plus que celui du coté droit.» Dies bezieht sich aber wohl auf den Eierstock, da Valenciennes diesen bei ein paar Arten, den Hoden aber bei keiner Art beschreibt. Auch Hyrtl hat nichts über die Hoden der Mormyren angegeben.

Bauches ausdehnen; später sollen sowohl Hoden als Eierstöcke zusammenfallen und eine cylindrische Form annehmen. Meine Beobachtungen sind nur im Winter und in den Monaten Juni und Juli gemacht worden, und habe ich nur die letztere Form gesehen.

Über die sogenannten elektrischen Organe der Mormyren.

Die Zahl der bekannten elektrischen Thiere war noch bis vor einigen Jahren eine sehr beschränkte; mit Bestimmtheit kannte man diese Eigenschaft nur an drei bis vier Thierspecies, nämlich am Zitterrochen (und zwar sowohl an *Torpedo* als an *Narcine*), am Zitteraal und am Zitterwels. Die anderen für elektrisch ausgegebenen Thiere mussten erst näher geprüft werden, ehe sie als solche in die Wissenschaft eingetragen werden konnten; so z. B. der von Patterson im Indischen Ocean zwischen den Korallenriffen der Insel Johanna entdeckte *Tetrodon electricus*[1]), oder der von Nienhoff beschriebene *Trichiurus electricus* u. s. w. Die neuere Zeit zog indess noch einige Fische zu den elektrischen hinzu, nämlich die Mormyren, den *Gymnarchus niloticus* und die Rochen, die Eigenthümlichkeiten zeigten, welche die früher für allgemein gesetzlich gültigen, bei den elektrischen Thieren stattfindenden Bedingungen scheinbar als unrichtig herausstellten; so wurde es fraglich, ob es als allgemeines Gesetz augesprochen werden dürfe, dass die elektrischen Thiere immer eine weiche, glatte Haut besässen, indem die Mormyren sowohl als auch der *Gymnarchus* beschuppt sind; da ferner bei den letzteren die sogenannten elektrischen Organe unter der Haut und den Muskeln liegen, so ward es auch in Frage gestellt, dass die elektrischen Organe immer unmittelbar unter der Haut lägen. Merkwürdig war es auch, dass nun eine ganze Familie mit allen ihren Gattungen gefunden wurde, die elektrisch sein sollte, während die von altersher für elektrisch bekannten Fische nur einzelne Arten sehr ausgebreiteter, artenreicher Familien waren. Es musste ferner auffallend erscheinen, dass unter dem Volke in Ägypten — denn im Nil war es, wo alle hierher gehörigen Fische zuerst gefunden wurden, später fand man sie auch in anderen Gewässern Africa's, — das sonst die elektrischen Fische kennt und fürchtet und dem diese Eigenschaft so auffallend erscheint, dass es den Zitterwels in seiner bilderreichen Sprache *Raad*, *Raasch* (was soviel

---

1) Wie leicht man sich täuschen könnte, falls man sich auf allgemeine Angaben über elektrische Eigenschaften von Thieren verlassen wollte, zeigt folgender Fall. Als ich mich in Kairo aufhielt und schon ein paar Wochen lang ganz vergebens nach Zitterwelsen umhergesucht hatte, erzählte mir ein dort ansässiger Mann (ein Europäer), dass ihm gegenüber Jemand wohne, der die ausgestopfte Haut des Fisches habe, den ich suchte. Ich ging hinüber und fand die ausgestopfte Haut des in Ägypten einheimischen ***Tetrodon lineatus*** (***Fahaka***). Ich äusserte nun gegen den Besitzer, dieser Fisch sei nicht elektrisch. «Wie, sagte er, dieser nicht elektrisch? Vier Menschen können ihn nicht halten, wenn er seine Schläge austheilt.» Nun ist es freilich wahr, dass Niemand diesen Fisch, so lange er lebt, gern in der Hand halten wird, weil er seine Stacheln aufrichtet und dadurch verletzt, von Schlägen spürt man aber nichts. Auch ist bei ihm kein besonderes Organ gefunden worden, das ein elektrisches hätte sein können. Möglich, dass der Patterson'sche Fisch ebenso wirkte.

als Blitz bedeutet) nennt, keine Ahnung davon vorhanden war, dass die Mormyren (*Caschive*, *Kanum*, *Hersef*, *Aschu* u. s. w., wie die arabischen Namen der einzelnen ägyptischen Arten lauten) elektrisch seien, wobei nicht zu vergessen ist, dass es unter den Individuen von *Morm. oxyrhynchus* und *longipinnis* Thiere von einer Länge von einigen Fuss giebt, die also gewiss eine bedeutende Quantität freier Elektricität in ihren verhältnissmässig grossen Organen zu entwickeln im Stande wären. Dazu kommt noch, dass gewissenhafte und umsichtige Reisende, welche diese Thiere viel unter Händen gehabt und genau untersucht und beschrieben haben, wie z. B. Geoffroy St. Hilaire und Rüppell, nichts von elektrischen Eigenschaften derselben erwähnen, ja Letzterer neuerdings sogar ausdrücklich den Hrn. Stannius und Leuckart mittheilt, dass er nie eine elektrische Wirkung von ihnen verspürt habe. Dasselbe kann ich auch bestätigen.

Wie kam es also, dass so vielen Fischen, von denen es früher nicht bekannt war, nun elektrische Wirkungen zugeschrieben wurden?

Rüppell hatte bei den Mormyren im Schwanze derselben Organe entdeckt, die er folgendermassen beschrieb[1]). Unter den Sehnen der doppelbäuchigen Muskeln, welche in horizontaler Richtung die Schwanzflosse bewegen, liegen zu beiden Seiten der Wirbelsäule zwei Paar längliche, gallertartige Massen. Sie sind an den Enden zugerundet, von verwaschener, karminrother Farbe und ganz ohne Muskelfasern. Feine, verticale, weissliche Linien durchkreuzen die Längsdurchmesser dieser Gallerte und lassen sich ihrer Richtung nach leicht trennen. Rüppell bemerkte keine specielle Verbindung zwischen den benachbarten Körpertheilen und diesen fremdartigen Organen. Diese vier cylindrischen Gallertmassen veranlassen die Verdickung der Schwanzbasis, welche allen *Mormyrus*-Arten eigenthümlich ist. Die Function derselben war ihm ganz unbekannt.

Geoffroy St. Hilaire war indess der erste, der ihrer erwähnte, und zwar heisst es nicht bloss in dem von seinem Sohne Isidore herausgegebenen und bearbeiteten Nachlasse ausdrücklich, dass im Schwanze der Mormyren «corps glanduleux» vorkämen, welche ihn dick machten, sondern diese Bemerkung enthalten schon die Notizen von Geoffroy St. Hilaire, welche Lacepède[2]) für sein Fischwerk erhielt. Nur war seine Ansicht über ihre Function nicht richtig, da er glaubte, dass sie den Schleim absondern, welcher die Haut schlüpfrig macht.

Darauf erhielt Erdl durch die Güte des Dr. Prunerberg eine Sammlung von ägyptischen Thieren und darunter auch viele Nilfische; er untersuchte selbst Mehreres und übergab Anderes dem Dr. Gemminger[3]) zur Untersuchung. Letzterer fand, was bereits Rüppell gefunden hatte, nämlich im Schwanze liegende, wurstförmige Organe, je zwei auf jeder Seite, welche aus perpendiculär hinter einander liegenden Plättchen zusammengesetzt waren; die feinere Untersuchung war nicht möglich, da der Spiritus die feinere Structur

1) Fortsetzung der Beschreibung und Abbildung mehrerer neuen Fische im Nil entdeckt von E. Rüppell. Frankfurt a. M. 1832, p. 8 u. 9.

2) Lacepède, Hist. nat. des poiss. T. V, p. 623.

3) Elektrisches Organ von *Mormyrus oxyrhynchus* und *dorsalis* etc. Diss. inaug. München 1847.

unkenntlich gemacht hatte. Genau genommen, hatte Dr. Gemminger bloss das gefunden, was schon Rüppell angegeben hatte; er beschrieb dazu noch die Skelettheile, auf denen die Organe liegen; während aber Rüppell sich dahin aussprach, dass ihm die Bedeutung derselben unbekannt sei, fand sich Gemminger veranlasst[1]), diese Organe nach ihrer Zusammensetzung aus hinter einander liegenden Plättchen, sowie nach der daraus und aus der Lage im Schwanze entspringenden Aehnlichkeit mit dem elektrischen Apparate der Zitteraale, bei *Mormyrus dorsalis* und *M. oxyrhynchus* (diese zwei Species hatten er und Erdl untersucht) geradezu als elektrische zu bezeichnen. Auch Erdl[2]), unter dessen Leitung die Gemminger'sche Arbeit gemacht worden ist und der wahrscheinlich die erste Veranlassung zu dieser Deutung gegeben hatte, sprach sich später selbständig in dieser Weise aus. Ihm folgten in neuerer Zeit die meisten Zoologen und Zootomen. Rudolph Wagner ist einer der Wenigen, die Zweifel hegten, denn er nennt diese Organe pseudoelektrische. Auch Stannius[3]) glaubt, dass es gewagt sei, diese Organe functionell den elektrischen Organen der *Torpedines* gleichzustellen, doch fügt er hinzu, ihre Kenntniss sei höchst interessant, weil sie mindestens Uebergangsbildungen zwischen eigentlichen elektrischen Organen und der Muskelbildung bei *Petromyzon* darstellten. Er fand nämlich, dass bei letzteren die Scheidung der Muskulatur des Wirbelsystems in eine ventrale und dorsale Masse noch nicht stattfindet, wogegen sich ihm folgendes eigenthümliche Verhältniss zeigte. Wie bekannt, durchziehen quere, aponeurotische Scheidewände, die von den Wirbeln ausgehen, die ganze Masse der Seitenmuskeln. Bei *Petromyzon* ziehen sich von einer solchen Muskelaponeurose zur nächstliegenden dicht aneinander liegende Scheidewände. Zunächst einem jeden der so entstandenen Septa fand Stannius etwas fett- und gefässreiche Muskelsubstanz. Im inneren Raume eines jeden durch die Septa umschlossenen Kästchens kann die muskulöse Schicht in zahlreiche ganz dünne Lamellen oder Blättchen zerlegt werden.

Auffallend ist es, dass Valenciennes dieser Organe gar nicht erwähnt. Später hat Kölliker[4]) sie untersucht. Er gab eine gute Beschreibung des ganzen Organs, der einzelnen Blättchen, ihrer Lage, der sie umhüllenden Membranen, ja es gelang ihm sogar, die Nerven dieses Organs zu verfolgen. Er fand, dass ein jedes Organ von einem zarten Nerven versorgt wird, welcher sich auf dem Plättchen baumförmig ausbreitet. Er vermuthet, dass diese Nerven von den Seitennerven kommen, bemerkt aber zugleich, dass ihm der Ursprung der Seitennerven nicht bekannt sei. Dagegen sah er schon, trotzdem dass er seine Untersuchungen nur an Spiritusexemplaren anstellen konnte, dass eigenthümliche Röhren als unmittelbare Fortsetzungen des ganzen Bündels feiner Nervenfasern, die den Nerv des einzelnen Blättchens darstellten, sich zeigten; ein anderes mal konnte er ganz

1) a. a. O.

2) Gel. Anz. d. Kön. Baier. Akad. d. W. Bd. 23. München 1846, S. 405.

3) Handbuch der Zootomie. 2. Aufl. Zootomie der Fische. Berlin 1854.

4) Bericht der Kön. Zoot. Anstalt zu Würzburg. Leipzig 1849. 4°.

deutlich die Röhren zwischen die Nervenprimitivfasern hineindringen sehen. Wie die Röhren sich zu den Nervenprimitivfasern verhielten, konnte er nicht ausfindig machen. Die eigenthümlichen Röhrchen, die er für die Nervenendigungen hielt, bestehen aus verästelten, gegliederten Fäden, von einem Durchmesser von 0,008‴ — 0,01‴. Bei genauerer Untersuchung ergaben sie sich als cylindrische Röhren, aus einer je nach dem Kaliber zarteren oder dickeren Hülle und einem gelblich durchscheinenden Inhalte zusammengesetzt, der in einzelne viereckige oder rechteckige, nicht regelmässige Klümpchen zerfallen war. Er fand auch, dass die feinsten Röhrchen unter einander anastomosiren. Durch unmittelbare Beobachtung überzeugte er sich von dem Zusammenhange dieser Röhrchen mit den Nerven, und zwar waren es die stärksten Röhren, die sich so verhielten. Die von ihm gegebenen Abbildungen sind sehr gut, und sicher konnte durch Untersuchungen an Weingeistexemplaren nicht mehr gefunden werden.

Nach Kölliker habe ich[1]) einige Notizen gegeben. Ich fand diese Organe ausser bei *M. oxyrhynchus* und *longipinnis* auch bei *M. labiatus*, *dorsalis* und den *Bane*'s. Auf jeder Seite zeigten sich zwei Organe, ein oberes und ein unteres, und jedes derselben bestand wiederum aus perpendikulären, hinter einander liegenden Plättchen. Über die Verbreitung des Nerven machte ich folgende Bemerkungen. Ein jedes Plättchen der elektrischen Organe erhält einen besonderen Nerv. Dieser vertheilt sich baumförmig auf demselben: man sieht zwei oder drei Hauptäste, welche sich im weiteren Verlaufe wieder theilen u. s. w. Bei geringer Vergrösserung sieht man, dass die weiteren Theilungen als Anschwellungen endigen. Von diesen Anschwellungen aus gehen Nervenfasern ab, welche zur Peripherie gelangen. Unter dem Mikroskop betrachtet, zeigen die Anschwellungen keine Ganglienkörper; sie werden durch Theilung der Primitivnervenfasern gebildet. Uebrigens beginnt diese Theilung schon vom Eintritte des elektrischen Nerven in's Plättchen. Die von der Anschwellung austretenden Nervenfasern zeigen nicht mehr die Beschaffenheit der Primitivnervenfasern. Sie bestehen aus einer grauen Masse, die von einer durchsichtigen Scheide umgeben ist und in der sich in regelmässigen Abständen Kerne zeigen. Sie sind dicker als die Primitivnervenfasern, zeigen aber nicht mehr doppelte Contoure. Je mehr sie zur Peripherie gelangen, desto schmäler werden sie, zeigen aber noch Kerne. Auch sie schwellen an, dort wo sie sich theilen und wieder theilen. Die letzten Fäden theilen sich fingerförmig und endigen keulenförmig angeschwollen. Da man aber freie Enden sieht, wo bei anderer Einstellung des Mikroskopes eine schlingenförmige Umbiegung bemerkt wird, so mochte ich damals nicht mit Sicherheit bestimmen, ob Schlingen oder freie Endungen vorhanden seien. Später gab ich[2]) noch folgende Zusätze. Die eben als Nervenendigungen beschriebenen Röhren sah ich für ein besonderes Röhrensystem an, das dort beginnen sollte, wo, wie ich glaubte, die doppelt contourirten Nervenfasern in Schlingen aufhörten, d. i. dort wo der Nerv des elektrischen Plättchens Kölbchen bildet. Die

1) Gaz. méd. de Paris. 1853. Nr. 9. Bulletin physico-math. de l'Ac. d. sc. de St. Pétersbourg 1853. Septembre.

2) l. c.

Röhren des besonderen Röhrensystems fand ich in den letzten Theilungen unter einander anastomosirend. Die Breite derselben fand ich bei ihrem Anfang, d. h. dort wo die doppelt contourirten Primitivnervenfasern aufhören, ohne die Scheide mitzurechnen, $^{30-32}/_{1000}$ M. M., während die Breite der doppelt contourirten Primitivnervenfasern $^{6-7}/_{1000}$ M. M. beträgt. Ehe sich die doppelt contourirten Primitivnervenfasern theilen, fand ich sie $^{11}/_{1000}$ M. M. breit. Die Breite der eigenthümlichen Röhren in den Anastomosen betrug noch $^{10}/_{1000}$ M. M. Ich bemerkte ferner, dass ich diese sogenannten elektrischen Organe nicht für elektrisch halte, sondern dass sie möglicherweise besondere Sinnesorgane sein könnten, in welchen das ganze eigenthümliche Röhrensystem den physikalischen Apparat, die Nerven auf den Kölbchen aber den Nervenapparat darstellen. Wie wir weiter unten sehen werden, waren meine beiden kurzen Mittheilungen hinsichtlich der Nervenendigung theils richtig, theils falsch, denn das besondere Röhrensystem existirt in der That, eben so auch die Nervenschlingen auf den Kölbchen, aber die Schlingen sind nur scheinbar, und das besondere Röhrensystem ist nur Träger der Nervenendigungen.

Ecker[1]) fand Folgendes. Ein jedes der vier sogen. elektrischen Organe der Mormyren stellt ein aus einer Sehnenhaut gebildetes Rohr dar, welches durch zahlreiche, von der Innenfläche desselben ausgehende Querscheidewände in lauter einzelne, mit Gallertmasse gefüllte Fächer getheilt wird. Die Nerven stammen aus den Schwanzwirbelnerven. Diese bilden nach ihrem Austritte netzförmige Anastomosen unter einander und treten schliesslich in jedem Organe an der der Wirbelsäule zugekehrten Seite zu einem Längsstamme zusammen, von welchem die Äste zu den Scheidewänden abgehen. Weiter konnte Ecker an Weingeistexemplaren die Nerven nicht verfolgen, und dasselbe theilte ihm Bilharz von sich mit. Ecker fand, dass die Querscheidewand aus zwei Theilen, einer vorn liegenden Sehnen- oder Bindegewebshaut und einer hinten liegenden Nervenmembran bestehe. Die Substanz der letzteren fand er gleich derjenigen der Centralorgane des Nervensystems und dem Ganglienzelleninhalte. An jedes Septum tritt ein Nervenast und vertheilt sich auf dem Plättchen. Er ist anfangs weiss und opak und besteht aus deutlichen, dunkelrandigen Primitivnervenfasern. Ziemlich plötzlich verliert er jedoch diese Beschaffenheit und scheint, mit unbewaffnetem Auge betrachtet, an dieser Stelle kolbig zu endigen. Die von hieraus abgehenden Ästchen sind durchsichtig und von ganz anderer Beschaffenheit: statt dunkelrandiger Primitivnervenfasern sieht man nämlich eigenthümliche, structurlose, mit Kernen besetzte und in ihrer Axe mit feinkörnigem Inhalte gefüllte Röhren, welche schliesslich, indem ihr feinkörniger Inhalt sich unmittelbar in die feinkörnige Grundsubstanz der Nervenmembran fortsetzt, vollständig in diese übergehen. Für den schwierigsten Punkt der Untersuchung hält Ecker das Verhalten der dunkelrandigen Nervenprimitivfasern zu diesen Röhren. Ein Zusammenhang beider scheint ihm ein Postulat zu sein; das Wie dieses Zusammenhanges vollständig zu erforschen, schien ihm jedoch nur durch Unter-

1) Berichte der Ges. für Beförderung der Naturwiss. zu Freiburg i. B. 1855. Nr. 11, S. 176. Untersuchungen zur Ichthyologie. Freiburg i. B. 1857. p. 129.

suchung frischer Exemplare möglich. Doch sieht er unbedenklich die Endverbreitung der Röhren als peripherische Nervenverbreitung an. Seine ersten Untersuchungen betrafen die Arten *M. dorsalis* Geoffroy, *M. anguilloides* Geoffr., *M. cyprinoides* L. (*M. Banc* Geoffr.) und *M. oxyrhynchus* Geoffr.

Bei *M. dorsalis* zeigte sich Folgendes. Von der Stelle aus, an welcher der Nerv seine weisse, opake Beschaffenheit verliert, sah Ecker oft noch eine ziemliche Strecke weit einzelne Primitivnervenfasern, freilich mit theilweise unterbrochenem Inhalte, in der ziemlich dicken Bindegewebshülle verlaufen. Weiterhin sieht man wenigstens Streifen krümliger Massen, die mehr oder minder den Charakter des Nervenmarks haben. Dann erst erscheinen röhrenartige Gebilde, die aber erst in noch weiterer Entfernung in die deutlichen, structurlosen, mit Kernen besetzten Röhren übergehen. Ecker bezweifelt nun keineswegs den direkten Zusammenhang der dunkelrandigen Primitivnervenfasern mit den beschriebenen Röhren; was ihm aber Bedenken erregte, war das Nichtentsprechen der Zahl derselben. Es scheinen mehr Primitivnervenfasern vorhanden zu sein, als schliesslich aus dem Stamme hervorgehen. Die Endverbreitung fand er wie folgt. Nach Verlust der Bindegewebsscheide theilen sich die Röhren noch mehrfach und gehen schliesslich in eigenthümliche Anschwellungen über, von denen Ecker meint, dass sie wohl am richtigsten mit Ganglienzellen zu vergleichen wären. Diese Anschwellungen sind von unregelmässiger, rundlicher Form, etwa $\frac{1}{61}$ bis $\frac{1}{45}'''$ gross, mit feinkörnigem Ganglienzelleninhalte gefüllt, welcher sich unmittelbar in die Röhre fortsetzt. Die Lage der Anschwellungen ist eine ganz eigenthümliche. Sie liegen nämlich in scharf ausgeschnittenen Löchern der Nervenmembranen, in welche die Röhren, die sich zwischen der Membran und der Sehnenhaut ausbreiten, kurz vor dem Übergange in die Anschwellungen sich einsenken. Nachdem die Anschwellungen auf diese Weise durch die Löcher der Membranen von deren vorderen Seite auf die hintere getreten sind, entspringen von denselben nach allen Seiten zahlreiche Ausläufer, die sich mehr oder minder verzweigen, mit den Ausläufern benachbarter Anschwellungen anastomosiren und sich endlich in die Nervenmembranen einsenken, welche gewissermassen nur eine membranartige Ausbreitung des feinkörnigen Inhalts der Röhren (des Axencylinders) sind. An diesen Ausläufern ist eine membranöse Hülle mit Sicherheit nicht mehr zu unterscheiden; sie scheinen nur aus feinkörniger Substanz zu bestehen. Mehrmals sah Ecker in den Nervenmembranen bei stärkerer Vergrösserung stellenweise eine deutliche Querstreifung, wie an den animalen Muskeln, ohne jedoch irgend welche Fasern deutlich unterscheiden zu können.

Bei *Mormyrus anguilloides* Geoffr. fand Ecker die Verhältnisse im Wesentlichen denjenigen von *Mormyrus dorsalis* gleich; nur soll das zu dem Plättchen tretende Nervenstämmchen gleich von Anfang an zwischen Sehnen- und Nervenmembran liegen, was wohl nichts Anderes bedeutet, als dass es zwischen beide hineintritt. Auch hier gehen nach Ecker aus den dunkelrandigen Nerven, dort wo dieselben aufhören, Röhren mit feinkörnigem Axenstrange hervor; diese senken sich in runde Löcher der Nervenmembran ein;

die Löcher sind von einem Wall umgeben, wie Knopflöcher. Auch bei *M. anguilloides* bilden sich nach dem Durchgange der Röhren durch die Löcher Anschwellungen, nur sind sie kleiner als bei *M. dorsalis*. Die Endigungen verhalten sich wie bei jenem.

Bei *Morm. Bane* Geoffr. (von Ecker fälschlich *M. cyprinoides* Linné bezeichnet) vermisste er die ganglienzellenartigen Anschwellungen der Röhren, sowie auch die Löcher der Nervenmembran, in welchen die Anschwellungen gelagert sind. Die Terminalröhren bestanden hier aus einer Bindegewebshülle, innerhalb welcher sich eine feinkörnige, mit zahlreichen Kernen versehene Substanz befindet. Letztere erschien längsstreifig und machte den Eindruck zahlreicher, neben und über einander liegender, feinkörniger Röhren; in diese sie zu zerlegen, gelang aber nicht. Der feinkörnige Strang liess sich im Nervenstämmchen zwischen den dunkelrandigen Fasern eine Strecke weit in der Richtung gegen das Centrum hin verfolgen, ein Umstand, aus dem Ecker meine Annahme von Schlingen erklärt. Weiter verzweigen sich und enden hier die Nerven wie bei *Mormyrus dorsalis*, nur dass die Endäste noch einen ziemlich beträchtlichen Durchmesser haben und aus einer hirschgeweihähnlichen Theilung hervorgehen. An den Endigungen derselben konnte Ecker sehr deutlich den unmittelbaren Zusammenhang des Axenstranges mit der Nervenmembran sehen. Von der hinteren Fläche der Nervenmembran zeigten sich die Einsenkungsstellen der Nervenröhren deutlich als rundliche Vertiefungen.

Bei *Mormyrus oxyrhynchus* fanden sich dieselben Verhältnisse wie bei *Mormyrus Bane*. Die aus den dunkelrandigen Nervenfasern hervortretenden Nervenröhren zeigen eine ziemlich dicke Bindegewebshülle. Die letzten Verästelungen der Röhren anastomosiren vielfach unter einander und senken sich endlich wie bei *Mormyrus Bane* in die Nervenmembran ein.

In einer Nachschrift theilte Ecker ein paar von Bilharz brieflich ihm mitgetheilte, interessante Anmerkungen mit. Auf Ecker's Anfrage über das Verhalten des Uebergangs der dunkelrandigen Nervenfasern in die feinkörnigen Röhren hatte Bilharz dieses bei *Mormyrus oxyrhynchus* untersucht und gefunden, dass die dunkelrandigen Nervenfasern in der kolbigen Anschwellung nicht etwa in Schlingen umbiegen, sondern wirklich in das blasse Bündel übergehen. An frischen Präparaten konnte er im letzteren keine Faserung bemerken, aber an den in Chromsäure aufbewahrten sah er allerdings eine Faserung, und vorzüglich an der Ursprungsstelle. Es erscheint ihm daher die feinkörnige Masse als ein aus einer Anzahl feiner Fasern zusammengebackener Strang. Bilharz hat zwar keinen Übergang einer bestimmten dunklen Faser in eine bestimmte blasse gesehen, wohl aber, dass die dunkelrandigen Fasern sich an das Bündel ansetzen; die Markschicht hört plötzlich auf, und das Übrige verliert sich in das blasse Bündel. Bilharz bemerkt, dass die peripherisch gelegenen Nerven später ihre Markschicht verlieren als die centralen, so dass das blasse Bündel in der kolbigen Anschwellung in Form eines Zäpfchens vorragt. Es besteht also nach ihm das blasse Nervenzweiglein aus einem Bündel zusammengewachsener Axencylinder.

W. Keferstein und O. Kupffer[1]) untersuchten die elektrischen Organe von *Mormyrus oxyrhynchus* an Weingeistexemplaren. Sie fanden, dass jedes Blättchen aus einer vorn liegenden elektrischen Platte und einer hinten befindlichen Bindegewebsschicht besteht, und dass der Nerv des Plättchens in die Bindegewebsschicht und also von hinten eintritt und sich dann nach vorn begiebt, um sich in der elektrischen Platte baumförmig auszubreiten. Ecker hatte das Gegentheil angegeben. Keferstein und Kupffer fanden ferner, dass der elektrische Nerv aus markhaltigen Nervenfasern von 0,005—0,008 M. M. Durchmesser besteht. Diese Nervenbündel hören mit zugespitztem Ende auf und laufen in eigenthümliche Terminalröhren aus. Letztere haben eine Bindegewebshülle, unter welcher eine dünne, mit Kernen besetzte Scheide und in welcher ein solider Axenstrang sich befindet, der aus einer durchsichtigen, feingranulirten Masse besteht. Die Terminalröhren verzweigen sich noch innerhalb der Bindegewebsschicht weiter und treten endlich in die elektrische Platte über, wo sie 0,008 M. M. Durchmesser haben und noch vielfachen weiteren Theilungen unterliegen. Aus einem Ende des Nervenstammes gingen, wie sie fanden, mehrere Terminalröhren hervor; stets aber traten mehrere Nervenfasern zu einer Terminalröhre zusammen. Welcher Art der Uebergang der Nervenfasern in die Terminalröhren ist, konnten die Verfasser nicht ausfindig machen, jedoch bemerken sie, dass hier keine umbiegende Schlingen vorhanden seien. Eine weitere Differenzirung des Axenstranges, wie sie Bilharz wahrgenommen hatte, konnten sie nicht finden. Die Substanz der elektrischen Platte besteht nach ihnen aus einer granulirten Masse mit eingesprengten Kernen und aus einer völlig durchsichtigen feingestrichelten Substanz. Die Terminalröhren hören mit scharf abgeschnittenen Enden in der feingranulirten Masse auf, indem ihr Inhalt mit dieser Masse zusammenfliesst. Keferstein und Kupffer fanden Capillargefässe in den Plättchen und glauben auch als feinste Zweige derselben *vasa serosa* von 0,003 M. M. Durchmesser gefunden zu haben, welche den Hauptbestandtheil des Gefässsystems der Platte bilden.

Eine später von Ecker[2]) vorgenommene Untersuchung zeigte ihm, dass seine Angabe, die Nervenmembran auf dem einzelnen Plättchen befinde sich auf der hinteren Seite, zu allgemein gehalten sei, dass für *Mormyrus oxyrhynchus* Kupffer und Keferstein wirklich Recht hätten, wenn sie die Nervenmembran als auf der vorderen Seite befindlich beschrieben, und dass ein Gleiches auch für *Mormyrus Bane* gelte. Unterdess hatte auch Max Schultze[3]) die elektrischen Organe der Mormyren untersucht und gefunden, dass die elektrische Platte bei *Mormyrus dorsalis* und *anguilloides* hinten, bei *Mormyrus oxyrhynchus*, *longipinnis* und *cyprinoides* (d. h. *Bane*) vorn liege. Ecker bestätigte die Schultze'schen Angaben und fügte noch Angaben über das Verhalten dieses Punktes bei *M. elongatus* und *M. labiatus* hinzu. Bei *M. elongatus* fand er die elektrische Platte auf der hin-

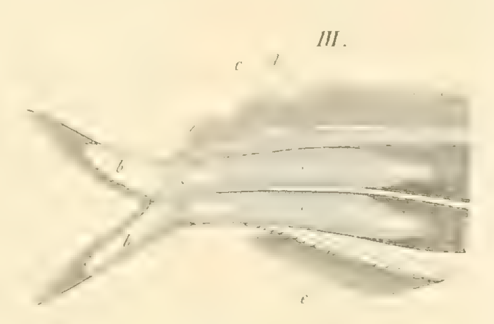
1) Untersuchung über das elektrische Organ von *Gymnotus electricus* und *Mormyrus oxyrhynchus*, in Henle's und Pfeufer's Zeitschrift f. rat. Med. 1858, p. 344 ff.

2) Berichte der Ges. für Beförd. der Naturwiss. zu Freiburg im B. 1858, p. 472.

3) Von Ecker citirt im oben angegebenen Berichte etc.

teren Seite der Bindegewebsschicht; der Nerv zeigte hier keine Anschwellung an der Theilungsstelle, und die Nervenendigungen breiteten sich an der hinteren Fläche der Platte aus. Bei *Morm. labiatus* sah er aber die elektrische Platte auf der vorderen Seite. Es zeigten sich bei dieser Art auch Löcher, die von auffallend starken Wällen umgeben waren; die Nerven gingen erst nach vorn, und die aus ihnen hervorgehenden Nervenästchen senkten sich in die Löcher ein, um schliesslich als Nervenendigungen nach vorn an die vordere Seite sich zu begeben und in der Grundsubstanz (von Ecker Ganglienzellensubstanz genannt) sich auszubreiten. Er fand den Wall in radialer Richtung quergestreift und der Muskelsubstanz vollkommen gleich und glaubte sich zu dem Ausspruche berechtigt, es seien hier Nervensubstanz (Ganglienzelleninhalt), welche den grössten Theil der Platte der elektrischen Substanz bildet, und animale Muskelsubstanz (Primitivbündelinhalt), welche aus der ersteren an einzelnen Stellen hervorgeht, membranartig ausgebreitet und verbunden, — eine Thatsache, die er jedenfalls für beachtenswerth hielt. Ecker gab dazu sehr instructive Abbildungen.

Bei meinen eigenen Untersuchungen fand ich Folgendes. Die pseudoelektrischen Organe, welche allen Mormyren zukommen, liegen im Schwanze dieser Thiere. Ihr vorderes, etwas zugespitztes Ende beginnt etwas vor dem hinteren Ende der Rücken- und Afterflosse; ihr hinteres, abgerundetes Ende liegt am Beginn der Schwanzflosse. Bei *Mormyrus oxyrhynchus* liegen sie zwischen dem 33sten und 45sten, bei *Phagrus dorsalis* zwischen dem 42sten und 53sten und bei *Petrocephalus Bane* zwischen dem 30sten und 40sten Wirbel. Es sind ihrer vier, je zwei auf jeder Seite, ein oberes und ein unteres, die von einander durch eine fibröse Scheidewand getrennt werden, welche eine Fortsetzung derjenigen Scheidewand ist, die nach vorn hin die beiden Seitenmuskeln von einander trennt. Das obere wird nach innen von den oberen Dornfortsätzen und dem oberen Theile der Wirbelkörperseiten, das untere von den unteren Dornfortsätzen und dem unteren Theile der Wirbelkörperseiten begrenzt. Die übrigen Seiten grenzen an die Haut und die Muskeln (s. Tab. IV, Fig. I).



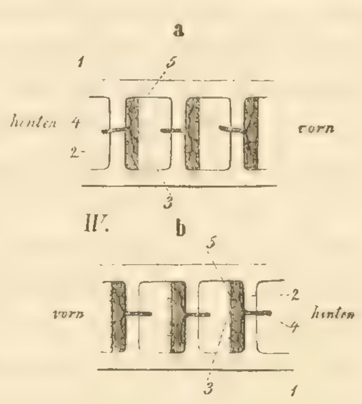
Pseudoelektrisches Organ von *Phagrus dorsalis*.

Das Organ ist ganz bloss gelegt und alles dasselbe Bedeckende zurückgeschlagen: a) pseudoelektrisches Organ, b) Schwanzflosse, c) sehnige Haut über dem Organ, d) äussere Haut mit Schuppen, e) Afterflosse.

Jedes Organ ist von einer weissen, sehnigen, fibrösen Haut überzogen, welche durch viele fibröse Stränge (*h*) unmittelbar mit den über und unter den Organen verlaufenden Sehnen der Seitwärtsbeugemuskeln des Schwanzes (den sehnigen Enden der Seitenmuskeln am Schwanze) in Verbindung steht. Diese fibröse Haut schickt in's Innere des Organs eine Menge parallel hinter einander liegender, das ganze Organ quer durchschneidender Fortsätze, welche auf diese Weise eine Menge Scheidewände bilden. Diese sehen beim fri-

schen Fisch weiss aus, daher man zwischen je zwei weissen Linien einen rosenrothen Streifen sieht. Letzterer ist die diesen Organen eigenthümliche Masse, von der sogleich die Rede sein wird. Bisweilen sind die Scheidewände nicht ganz parallel unter einander, ungefähr und mehr oder weniger sind sie es aber doch immer. Wenn daher Stannius[1]) angiebt, dass er bei einem von ihm untersuchten *Mormyrus* eine Unregelmässigkeit des Organs gesehen habe, und es ihm sogar auffiel, dass dasselbe anscheinend in benachbarte Muskeln überging, so hat er sicher schlecht conservirte Exemplare vor sich gehabt und ist auch wohl durch seine Ansichten über die Ähnlichkeit im Bau der elektrischen Organe und der Muskeln befangen gewesen.

Jede Scheidewand trägt an einer ihrer Flächen (und zwar bei *Mormyrus oxyrhynchus*, *M. longipinnis*, *Petrocephalus* und *Mormyrops labiatus*, wie ich[2]), Keferstein und Kupffer[3]) und später auch Ecker[4]) gefunden haben, an der vorderen, bei *Mormyrus anguilloides*, *Mormyrops elongatus* und *Phagrus dorsalis*, wie Ecker gefunden und Max Schultze bestätigt hat, an der hinteren Fläche) die diesen Organen eigenthümliche pulpöse Substanz (Nervenplatte Ecker's), und da die hintere (resp. vordere) Fläche der Scheidewand nur oben und unten in die allgemeine Hülle des Organs übergeht, der übrige Theil derselben aber frei ist, so entsteht dadurch eine Reihe von Plättchen, welche parallel hinter einander liegen. Die Plättchen der oberen Organe sind kleiner und schmäler als diejenigen der unteren. Die Form jedes einzelnen Plättchens ist im Allgemeinen $\frac{1}{4}$ Segment eines Ovals, das aber nicht vollständig ist (s. Tab. IV, Fig. 1), da zwei Theile davon fehlen, derjenige nämlich, welcher durch die Wirbeltheile, an die das Plättchen grenzt, und derjenige, welcher von den Sehnen der Seitenmuskeln eingenommen wird. Da wo die obersten Theile der oberen Organe fast an einander stossen, finden sich die zwei besonderen, den Mormyren eigenthümlichen stabförmigen Knochen (zwischen Muskeln, *v*); ebenso stecken da, wo die unteren Organe an ihrem untersten Theil an einander stossen, zwischen Muskeln die unteren stabförmigen Knochen (*u*). (An die oberen stabförmigen Knochen setzen sich zum Theil die Rückenflossenhebemuskeln, zum Theil die oberen seitlichen Schwanzflossenmuskeln, an die unteren ein Theil der seitlichen unteren Schwanzflossenmuskeln an). Die Dicke jedes einzelnen Plättchens und die Gesammtzahl der Plättchen sind bei den verschiedenen Arten verschieden. So zähle ich bei einem *Phagrus dorsalis* bei einer Länge des ganzen Organs von $4\frac{3}{4}$ Centimetern 160



Schema der Bildung der Scheidewände:
1) sehnige Haut, 2) Scheidewand, 3) pseudoelektrische Platte, 4) Nerv des einzelnen Plättchens, 5) Ausbreitung desselben.
a) Die elektrische Platte befindet sich vorn, b) die elektrische Platte befindet sich hinten.

1) Zootomie der Fische. 2. Aufl. p. 123.
2) Manuscript, 1853.
3) Henle und Pfeufer, Z. f. r. M. l. c.
4) L. c.

Plättchen, also beträgt die Dicke eines jeden ungefähr 3 M. M.; bei einem *M. oxyrhynchus* finde ich fast dieselbe Zahl; bei einem *M. longipinnis* von 50 Centimetern Länge betrug die Länge des ganzen Organs 11 Centimeter, wobei es 154 — 160 Scheidewände in jedem Organ gab. Im Ganzen waren also gegen 650 Platten vorhanden. Im Allgemeinen findet man gegen 150 — 200 Plättchen in einem Organ und also gegen 600 — 800 im gesammten Organ. Die Dicke der einzelnen Plättchen steht übrigens in geradem Verhältniss zur Grösse und Dicke des Thieres.

Die Scheidewände bestehen grösstentheils aus elastischen Fasern, welche in homogenem, nur hie und da granulirtem Bindegewebe sich befinden. Die eigenthümliche Masse, welche auf der hinteren oder vorderen Fläche sitzt und im frischen Zustande gelatinös ist, besteht aus einem durchsichtigen, fein granulirten Gewebe (Tab. IV, Fig. X, 6), in welchem in bestimmten Abständen rundliche Kerne mit granulirtem Inhalte eingebettet sind. An den in Chromsäure aufbewahrten Präparaten sieht man auf dieser Masse eine Querstreifung, die an diejenige der Primitivmuskelfasern erinnert. Diese Beobachtung wurde zuerst von Ecker gemacht[1]). In jedes Plättchen treten ein Nerv und eine Arterie hinein, und aus jedem tritt eine Vene heraus. Der Nerv ist von diesen drei Gebilden das dickste. Er entspringt aus dem Rückenmark, das an dieser Stelle keine Anschwellung zeigt, tritt durch ein besonderes Loch aus dem Wirbelkanale heraus und vereinigt sich jederseits zu einem auf den oberen Dornfortsätzen liegenden Hauptstamm, aus welchem die einzelnen Nerven für die Plättchen abgehen (s. Tab. IV, Fig. I, *r*, *b*). Zur unteren Wirbelhälfte treten aus dem Hauptstamm Zweige ab, welche sich zu einem unteren Hauptstamm vereinigen, von dem die einzelnen Zweige für die Plättchen der unteren Organe abgehen (*s*). Das einzelne für ein Plättchen bestimmte Nervenstämmchen tritt bei *Mormyrus*, *Mormyrops labiatus* und *Petrocephalus* von hinten an die fibröse Schicht des Plättchens, durchbohrt dieselbe und verbreitet sich dann auf der vorn liegenden eigenthümlichen pulpösen Masse. Es besteht aus sehr breiten Primitivnervenfasern (s. Tab. IV, Fig. IV), deren Durchmesser gegen $^{11-13}/_{1000}$ M. M. beträgt und die die Eigenthümlichkeit zeigen, von einer sehr starken Bindegewebsscheide eingeschlossen zu sein (s. Tab. IV, Fig. IV, 5). Diese ist dick, fibrös und zeigt kleine in der Längsrichtung liegende Kerne. Weiter theilt sich das Nervenstämmchen folgendermassen (s. Tab. IV, Fig. II): nachdem es eine kurze Strecke fortgegangen ist, giebt es nach aussen, oben und unten zwei oder drei nach entgegengesetzten Seiten auseinandergehende Zweige ab. Diese werden im weiteren Verlaufe stellenweise wieder breiter und theilen sich später wieder u. s. w. Die letzten Theilungen schwellen zu einem Kölbchen an (3). Untersucht man den Nerv, wo er im Verlaufe breiter wird, so findet man dort Theilung der Primitivnervenfasern. Die Theilungsfasern behalten aber anfangs fast dieselbe Dicke wie die Stammfasern, sind ebenfalls doppeltcontourirt

1) L. c.

und mit stark geronnenem Mark angefüllt[1]). Diese Theilung[2]) wiederholt sich im weiteren Verlaufe noch ein paar mal dort, wo der Nerv breiter wird. Dabei nimmt die starke Scheide allmählich an Dicke ab. Da wo die Kölbchen sind, hören die doppeltcontourirten Primitivnervenfasern auf, und zwar auf den Kölbchen, scheinbar in Schlingen (s. Tab. IV, Fig. IX, 3). Bei meinen früheren Angaben hatte ich Schlingen angenommen, wogegen Ecker[3]), Bilharz[4]), Keferstein und Kupffer[5]) sich erklärten. Ich verfiel in diesen Irrthum, weil ich wirkliche Schlingen vor mir zu sehen glaubte, wo nur Primitivnervenfasern umbiegen, aber nicht endigen, sondern schliesslich wie die übrigen sich verhalten, d. h. die doppeltcontourirten Primitivnervenfasern verlieren schliesslich ihr Mark und gehen als blosse Axencylinder in den Anfang des sogleich zu beschreibenden besonderen Röhrchensystems (s. Tab. IV, Fig. VI) hinein. Da wo die Kölbchen sich befinden, sieht man den blinden Anfang eines Cylinders, welcher eine Hülle (Scheide) aus lockigem Bindegewebe besitzt und in welchem eine glashelle, mit Kernen versehene eigenthümliche Substanz sich befindet, in der die Nervenendigungen eingebettet sind. Ecker[6]) sieht den Anfang des besonderen Röhrchensystems für Nervenendigungen an (was ich bei meiner ersten Mittheilung auch annahm), macht indess schon auf den auffallenden Widerspruch zwischen der Zahl und Grösse der vor dem Röhrchen befindlichen Primitivnervenfasern und dem Röhrchen selbst aufmerksam. Bilharz[7]) glaubte indessen gefunden zu haben, dass das eigenthümliche Röhrchen, das von den Kölbchen abging, ein Strang zusammengebackener Primitivnervenfasern sei. Vom Kölbchen aus gehen ein, zwei, drei oder noch mehr Röhrchen zur Peripherie. Wo mehrere Röhrchen entspringen, da wird jede bei ihrem Abgang vom Kölbchen von den dasselbe scheinbar umschlingenden Primitivnervenfasern umgeben, die schliesslich in den Anfangscylinder der eigenthümlichen Röhren hineindringen. Und zwar hören die doppelten Contouren der Primitivnervenfasern scharf auf und zeigt sich hinter dieser Stelle ein aus der Markschicht heraustretender blasser, schmaler Axencylinder, der sich in den Anfang der Röhrchen einsenkt. Wie sich die Axencylinder, nachdem sie sich in den Anfang der eigenthümlichen Röhren eingesenkt haben, weiter verhalten, darüber habe ich bloss Folgendes beobachtet. Man kann sie mit Bestimmtheit nur eine kurze Strecke von der Stelle an verfolgen, wo die doppeltcontourirten Primitivnervenfasern

1) Von den vielen von mir angestellten Messungen gebe ich hier eine:

der aus 8 Primitivnervenfasern bestehende Hauptstamm zeigt für jede Primitivnervenfaser eine Breite von $^{16}/_{1000}$ M. M.

Der Stamm theilt sich in zwei Äste, von denen der eine 8, der andere 7 Primitivnervenfasern hat. Die Breite der einzelnen Fasern ist = $^{10}/_{1000}$ M. M. Aus dem Aste mit 7 Primitivnervenfasern treten zwei Äste, von denen einer 4, der andere 7 Fasern hat. Aus einem Nervenbündel welches $^{165}/_{1000}$ M. M. Breite hatte, traten Nerven hervor, welche ein Kölbchen von $^{215}/_{1000}$ M. M. bildeten. Es hatte also eine Zunahme von $^{50}/_{1000}$ M. M. stattgefunden, ohne dass die Primitivnervenfasern selbst breiter geworden wären.

2) Die vielfache Theilung der Primitivnervenfasern ist keine bloss den Nerven der pseudoelektrischen Platten zukommende Eigenthümlichkeit. Ich finde sie auch an den anderen Rückenmuskelnerven. Dasselbe gilt auch von den oben erwähnten dicken fibrösen Scheiden der Nerven.

3) L. c.

4) L. c.

5) L. c.

6) L. c.

7) L. c.

aufgehört haben. Man sieht hier nämlich mehrere durchsichtige, graue, feingranulirte Fasern, welche in bestimmten Zwischenräumen von einander getrennt liegen, dann aber nicht gerade zur Peripherie fortgehen, sondern spiralig um einander sich winden (s. Tab. IV, Fig. VI). Bald aber verliert man sie aus den Augen: es ist als ob sie in der granulirten Masse der eigenthümlichen Röhrchen durch letztere verdeckt werden. Man kann hier also keine unmittelbare Fortsetzung des Axencylinders zur Peripherie hin sehen, d. h. im weiteren Verlaufe der Röhrchen und ihrer Theilungen. Das Einzige, was man im weiteren Verlaufe sieht, ist, dass in der Substanz der Röhrchen Streifen sich zeigen, die in der Längsrichtung liegen und den Eindruck machen, als wenn die Substanz der eigenthümlichen Röhrchen sich durch Chromsäure besonders an diesen Stellen zusammengezogen habe und dadurch Faltungen bedinge; zwischen den Falten sieht man in der Längsrichtung der Röhrchen längliche, etwas gewundene, kernähnliche Bildungen, die aus feinen Körnchen bestehen, welche dunkler als die sie umgebende Masse sind und welche möglicherweise den Axencylinder einhüllen. Denn ich glaube nicht, dass der letztere dort aufhört, wo man ihn in der Substanz der Röhrchen verschwinden sieht. Wenn die Röhrchen bei weiterer Theilung schmäler werden, sowie zuletzt, in den letzten Endkölbchen, sieht man nicht mehr die aus feinen Körnchen zusammengesetzten kern- oder faserähnlichen Bildungen; nur dort, wo die Endröhrchen in der Art in die Grundsubstanz der Platte übergehen, dass sie mit dieser wie verschmolzen erscheinen, sieht man bisweilen in der Mitte der Endfläche des Röhrchens einen kleinen, runden, glänzenden Kreis (s. Tab. IV, Fig. VII, 3), der vielleicht das peripherische Ende des Axencylinders ist. Ich glaube daher, dass wahrscheinlich der Übergang des Inhalts der Röhrchen in die Substanz der Platte selbst nur die Verschmelzung der letzteren mit der Hülle des Axencylinders und die ganze Substanz der Platte vielleicht nur eine Art Bindegewebe ist, welches der Träger der letzten Nervenendigungen ist. Dass die Grundmasse der sogenannten elektrischen Platte Ganglienzelleninhalt sein soll, wie Ecker behauptet, ist nur eine Vermuthung, die keine Begründung hat.

Ich habe oben angegeben, dass man, wie Ecker zuerst fand, in der Grundsubstanz der Platte Querstreifung sehe und dass ich dieselbe auch in den besonderen Röhrchen gefunden habe. Diese hängt wahrscheinlich nur von der mehr oder minder starken Einwirkung der Chromsäure ab, da man sie an frischen Exemplaren niemals und an den in Chromsäure aufbewahrten nicht immer sieht. Wo sie sichtbar ist, stellt es sich heraus, dass das Bild der Querstreifung durch kleine Wärzchen hervorgebracht wird, die neben einander liegen und vermuthlich durch eine zusammenziehende Wirkung der Chromsäure auf die Grundsubstanz sich bilden. Denn bei stärkerer Vergrösserung verschwinden die scheinbaren Querlinien und sieht man die durch zwischenliegende Substanz von einander getrennten Wärzchen.

Der Anfang des eigenthümlichen Röhrensystems ist verschieden geformt. Gewöhnlich ist er cylindrisch, beginnt schmal am centralen Ende und wird zum peripherischen

Ende hin breiter — unpolarer Anfang. Ein anderes mal zeigt er sich in Form eines in der Mitte schmäleren Cylinders, welcher nach zwei entgegengesetzten Seiten breiter wird. Von letzteren gehen jederseits Theilungen ab. So fand ich es bei einem *Mormyrus Caschive.* In diesem Falle lässt man sich leicht täuschen und glaubt hier die Nervenendigungen in Form von Schlingen zu sehen, denn die noch doppeltcontourirten Primitivnervenfasern treten auf die mittlere, schmälere Stelle des Cylinders in perpendiculärer Richtung, theilen sich dann, pinselförmig auseinander fahrend, und umschlingen scheinbar diesen Anfangstheil der Röhren, sowie auch die von ihm abgehenden Röhren selbst. Letztere theilen sich meist dichotomisch, doch kommen auch Dreitheilungen vor. Jede aus der Theilung hervorgehende Röhre theilt sich wieder u. s. f. (s. Tab. IV, Fig. VII — IX), bis zuletzt die Theilungen an der Peripherie vielfältiger werden und endlich in Gestalt von Kölbchen (Tab. IV, Fig. VII, 4, VIII, 3) in der Grundmasse des Plättchens endigen. Von einer Endröhre entspringen vier bis sechs Endkölbchen. Diese sind am äussersten Ende angeschwollen, bisweilen hakenförmig gekrümmt, so dass sie Vogelklauen ähnlich sehen, und messen gegen $^{5-8-10}/_{1000}$ M. M. Die Abstände der einzelnen Kölbchen von einander in der Grundmasse betragen gegen $^{30}/_{1000}$ M. M.

Die Röhrchen bestehen aus einer grauen durchsichtigen Masse, in welcher Kerne von $^{5}/_{1000}$ M. M. in Abständen von $^{15-20}/_{1000}$ M. M. abwechselnd auf der einen und der anderen Seite sich zeigen (s. Tab. IV, Fig. III). Nur wo die Röhrchen sehr breit sind, liegen zwei Kerne neben einander. Die Kerne ragen bisweilen zum Theil über die Wand hinaus und haben eine granulirte und glänzende Beschaffenheit. An den in Chromsäure aufbewahrten Exemplaren zeigen sie ebenfalls eine Querstreifung. Die Grössenverhältnisse dieser Röhren sind im Verhältniss zu denen der doppeltcontourirten Primitivnervenfasern folgende: die Primitivnervenfasern messen auf den Kölbchen $^{6-7}/_{1000}$ M. M. in der Breite, der Anfang der eigenthümlichen Röhrchen hat $^{30-32}/_{1000}$ M. M. Breite und misst also, die Scheide nicht mitgerechnet, vier bis fünf mal so viel als jene. Da die Primitivnervenfasern vor ihrer Theilung viel breiter als die auf dem Kölbchen befindlichen Theilungen sind, so ist der Unterschied hinsichtlich ihrer Breite mit den Anfangsröhrchen ein geringerer, aber immer noch bedeutender, da letztere $^{30-32}/_{1000}$, erstere $^{16}/_{1000}$ M. M. messen. Die letzten Endigungen der eigenthümlichen Röhrchen haben noch eine Breite von ungefähr $^{10}/_{1000}$ M. M.

Jedes Röhrchen wird von einer Scheide umgeben, welche am Kölbchen breiter beginnt, dann bei weiterer Theilung der Röhrchen allmählich schmäler wird und zuletzt in den Endröhrchen noch immer sehr deutlich als ein nach aussen von dem eigentlichen Röhrchen gelegener Saum sichtbar ist. Die Breite der Scheide beträgt bei grossen Exemplaren von *Mormyrus oxyrhynchus* am Kölbchen (Anfang der Röhrchen) $^{20-25}/_{1000}$ M. M., weiterhin wird sie bei den Theilungen gegen $^{15}/_{1000}$ M. M., bis sie zuletzt bis auf $^{4-5}/_{1000}$ M. M. und noch weniger herabsinkt. Beim Anfange der Röhrchen stellt die Scheide eine durchsichtige Masse vor, in welcher man mehrere, mit der Längsrichtung der Röhrchen parallel lau-

fende, wellenförmig gebogene Faltungen des Bindegewebes (sonstige Bindegewebsfasern) und granulirte Kerne sieht. Diese Faltungen zeigen stellenweise sehr scharf contourirte, schwarzrandige Begrenzungslinien. Bei *Petrocephalus* ist die Scheide weniger mächtig und in den Endverzweigungen der Röhrchen gar nicht mehr sichtbar.

Das Blutgefässsystem eines Plättchens besteht aus einer Arterie, die sich rasch in Capillargefässe auflöst, welche sich zu einem austretenden Venenstämmchen sammeln. Die Theilungen der Capillargefässe sind vielfältiger als die im besonderen Röhrchensystem. Wichtig, um etwaige Verwechselungen mit dem letzteren zu vermeiden, ist die geringere Breite der Capillargefässe, denn die Endcapillargefässe messen nicht mehr als $^4/_{1000}$ M. M., während die Röhrchenendigungen noch $^{10}/_{1000}$ M. M. betragen. Die Blutcapillargefässe zeichnen sich hier durch ihre durchsichtigen, glashellen Wandungen aus, in denen keine Spur eines Kerns und höchstens nur hier und da ganz kleine Körnchen sichtbar sind. Die Vermuthung von Keferstein und Kupffer[1]), dass diese Gefässe *vasa serosa* seien, ist eine irrige, da dieselben in zufällig gut erhaltenen natürlichen Injectionen sämmtlich mit Blutkörperchen erfüllt sind, und zwar sieht man in den feinsten Capillargefässen die Blutkörperchen sehr stark zusammengedrückt und in die Länge gezogen. Sonst sind die Blutkörperchen oval, messen im Querdurchmesser $^9/_{1000}$ M. M. und haben einen elliptischen Kern von $^3/_{1000}$ M. M. Breite.

Die eben gegebene Schilderung der pseudoelektrischen Organe bezieht sich nur auf *Mormyrus oxyrhynchus* und *M. longipinnis*. Im Allgemeinen diesen sehr ähnlich zeigt sich das Verhalten bei *Mormyrops labiatus* und *Petrocephalus Bane*. Bei letzteren finde ich nur, dass die Röhrchen dort, wo von ihnen die Röhrchenendigungen abgehen, breiter sind, und ebenso auch die Endigungen selbst (s. Tab. IV, Fig. VIII).

Hinsichtlich der Verschiedenheiten von dem eben angegebenen Verhalten bei *Phagrus dorsalis*, *Mormyrus anguilloides* und *Mormyrops elongatus*, — dass nämlich die Platte vorn liegt und in derselben Löcher sich befinden, durch welche die Nerven durchtreten, um sich weiter zu vertheilen, — verweise ich, da mir selbst, aus Mangel an in Chromsäure aufbewahrtem Material, die Möglichkeit einer Prüfung fehlte, auf die oben angeführte Beschreibung von Ecker. Nur erlaube ich mir die Bemerkung, dass die Angabe, einige breitere Anschwellungen der Röhrchen seien Ganglienkörper, mir sehr gewagt erscheint, da in ihnen nichts Anderes als in der Substanz der Röhrchen selbst sich zeigt, und ein Kern und Kernkörperchen — sonst so charakteristische Theile bei wirklichen Ganglienkörpern — in ihnen fehlen. Eben so wenig glaube ich, dass die als Wall die zum Durchtritt der Nervenendigungen vorhandenen Löcher umgebende, quergestreifte Substanz sicher als Muskelsubstanz gedeutet werden könne, wie es Ecker thut, daher denn sein Ausspruch, «dass hier Nervensubstanz, welche den grössten Theil der elektrischen Platte bildet, und animale

1) L. c.

Muskelsubstanz (Primitivbündelinhalt), welche aus der ersteren an einzelnen Stellen hervorgeht, membranartig ausgebreitet und verbunden vorhanden seien» — eine Thatsache, die er jedenfalls für beachtenswerth hielt — mir sehr hypothetisch und gewagt erscheint, so lange nicht das Experiment beweist, dass in der Substanz der Wälle durch Reizung Zusammenziehung stattfindet.

Zweiter Theil.

Zoologie der Mormyren.

Nachdem wir die Anatomie der Mormyren durchgenommen haben, können wir nun die Charakteristik der ganzen Familie aufstellen. Auf diese wird dann diejenige der Genera und der einzelnen Arten folgen.

Die zur Familie der Mormyren gehörigen Fische sind Knochenfische, welche in den grossen Gewässern Afrika's[1]) leben. Sie sind Weichflosser und haben alle Flossen; die Bauchflossen sind so gestellt, dass sie zu den *abdominales* gerechnet werden müssen. Die Mormyren haben einen langen, zusammengedrückten Körper und einen Schwanz, welcher an der Basis durch die darin befindlichen zwei Paar elektrischer Organe verdickt ist. Der Kopf ist nackt, nach hinten mit kleinen Löchelchen versehen, unter welchen viel Fett sich befindet. Der Kiemendeckel und die Kiemenhautstrahlen (es kommen deren sechs vor) sind vollständig in der allgemeinen Haut eingehüllt: nur ein feiner perpendikulärer Kiemenspalt ist vorhanden. Der Körper ist mit Schuppen bedeckt; desgleichen der grösste Theil der Schwanzflosse. Die Schuppen sind länglich, ohne Zähnchen am hinteren Ende und zeigen concentrische Linien, welche von radialen Rinnen durchschnitten werden: letztere vereinigen sich vorn durch einige Querrinnen, welche im hinteren Theile der Schuppe mit den radialen ein ganzes Netzwerk bilden. An der unteren Fläche der Schuppen zeigen sich Knochenkörperchen.

---

1) Man hat sie gefunden: sowohl im Nil in Ägypten (Hasselquist, Forskål, Sonnini, Geoffroy-St.Hilaire, Ehrenberg, Rüppell), als auch im Sudan (Ehrenberg, Heuglin), in Dongola (Ehrenberg, Heuglin), im Congofluss (Tuckey, während der sogenannten Zaire-Expedition), im Senegal (Jubelin), im Quilimane (Peters). Wilson (The Lands of the Bible. Vol. II, p. 133, 134, citirt in Ritter's Erdkunde. Th. 15, Abth. 1. Berlin 1850, S. 306) will zwar im See Tiberias ausser dem *Karmut* (*Cyprinus Benni, Sparus Galilaeus* Hasselquist), auch den *Mormyrus* gefunden haben; allein, obgleich Hasselquist angiebt, dass er es für merkwürdig halte, im Tiberiassee dieselben Fische wie im Nil zu finden, nämlich *Silurus, Mugil* und *Sparus Galilaeus*, so führt er doch keinen *Mormyrus* an, der ihm sicher aufgefallen wäre, da er schon in Ägypten den *Caschive* kennen gelernt und beschrieben hatte. Auch mir kamen im Tiberiassee keine Mormyren zu Gesichte; ebenso wenig Robinson. Es scheint also diese Familie auf Afrika beschränkt zu sein.

Das Maul wird von einem unpaaren Zwischenkiefer und dem Unterkiefer gebildet; die Oberkiefer liegen an den Seiten in Haut eingehüllt und tragen zum geringsten Theil zur Bildung des Maules bei, da sie bloss in den Winkeln desselben sich befinden. An den Seiten des Schädels zeigt sich im hinteren Theile desselben eine grosse, von einem Gehördeckelchen bedeckte äussere Gehöröffnung. Der Kieferaufhängeapparat besteht bloss aus einem *os temporale*, einem *os jugale* und dem *praeoperculum*. An der hinteren, perpendikulär stehenden Wand des Schädels befindet sich im perpendikulären Theile des *os occipitis laterale* ein grosses Loch zum Durchtritt des Stammes des Seitennerven und des Rückenkantenastes. Die vorletzten Wirbel haben das Eigenthümliche, dass sowohl ihre oberen wie ihre unteren Dornfortsätze nicht mit den Körpern verwachsen, sondern nur in dieselben eingekeilt sind. Der erste Wirbel ist mit seinem oberen Theile vollkommen mit dem *os occip. later.* verwachsen; der untere Theil hat zwischen sich und dem *os occip. basilare* eine Nath. Die *processus spinosi*, die oberen sowohl als die unteren, haben Flügel; der Schwanz ist heterocerk; nach hinten offene, scheidenförmige Urostylknochen; der Länge des Schwanzes nach liegen vier eigenthümliche, lange, dünne, stabförmige Knochen. Es kommen Rippen und Nebenrippen vor. Die Knochen zeigen Knochenkörperchen.

Das Rückenmark hat einen Endfaden. Das Gehirn zeigt ausser den gewöhnlichen Theilen, die es bei den Knochenfischen hat, ein mit demselben auf's Innigste verwachsenes, eigenthümliches Organ, das sowohl aus grösseren Auswüchsen, als aus feineren, vielfach sich windenden Leistchen besteht. Beim Öffnen des Schädels zeigt sich ein Theil dieses Organs in Form von zierlichen Windungen. Dieses eigenthümliche Organ ist bei den verschiedenen Gattungen mehr oder weniger ausgebildet. Die Decke des *lobus opticus* fehlt und wird durch einen Theil des eigenthümlichen Organs ersetzt. Die *corpora quadrigemina* sind vorhanden. Ein vom *nervus vagus* kommender Seitennerv giebt auch einen Rückenkantenast ab. Im Gehörorgan finden wir, ausser der oben angeführten äusseren Gehöröffnung, noch eine besondere, hinter ihr liegende, mit dem mittleren Steinsack in Verbindung stehende, durchsichtige, ovale Blase; ausserdem einen Vorhof mit blasenförmigem Theile, drei halbcirkelförmige Kanäle und drei Steine in drei Steinsäcken, von denen der vordere der blasenförmige Theil des Vorhofs ist. Die Nase zeigt zwei neben einander liegende Öffnungen.

Die Zähne kommen an folgenden vier Orten vor: im Zwischenkiefer, im Unterkiefer, auf einer besonderen Platte des vorderen Theiles des Keilbeinkörpers und auf einer ähnlichen, ihr gegenüber liegenden Platte des Zungenbeins. Ihre Form ist je nach den Gattungen verschieden. Im Schlunde der Mormyren öffnet sich ein von der Schwimmblase kommender Gang. Sie sind also *physostomi*. Sie haben einen runden Magen, ohne Blindsack, zwei vom Anfange des Zwölffingerdarms abgehende, um den Magen herumgerollte Blinddärme und einen Darm, der nur eine Schlinge bildet und dann gerade nach hinten zum After geht. Letzterer mündet vor der Afterflosse. Die Leber ist verhältnissmässig klein, bedeckt den Magen, hat einen sehr kleinen linken Lappen und eine Gallenblase. Die Milz ist klein. Das Herz liegt sehr nach vorn und besteht aus einem grossen Vorhof, der sich in eine sehr

dickwandige Kammer öffnet; letztere geht in den *bulbus* über, welcher bei seinem Anfange einen von seiner unteren Wand herausgewachsenen, muskulösen Divertikel zeigt. Aus dem *bulbus* entspringen wie gewöhnlich die Kiemenarterien etc. Es sind vier Kiemen vorhanden; der Zungenapparat und das Kiemengerüst sind sehr complicirt. In dem letzteren zeigt sich ein den Mormyren eigenthümlicher, säbelförmig gekrümmter Knochen, welcher jederseits vom unteren Ende des zweiten Kiemenbogens herabsteigt. Kiemenhautstrahlen giebt es sechs. Eine ovale, ungetheilte Schwimmblase zieht sich durch die ganze Bauchhöhle und hat vorn den oben erwähnten pneumatischen Gang.

Zwei durch die ganze Bauchhöhle sich erstreckende Nieren gehen jede in einen Ureter über, die sich mit zwei Öffnungen hinter dem After öffnen. Eine längliche Harnblase ist vorhanden. Ein hohler cylinderförmiger Eierstock öffnet sich mit breitem Ausführungsgange vor den Öffnungen der Ureteren und hinter derjenigen des Darms. Im Schwanze kommen vier eigenthümliche, ihrer Structur nach den elektrischen sehr ähnliche (pseudoelektrische) Organe vor.

Früher zählte man die Mormyren zur Familie der Hechte. Auch Cuvier that es, machte aber die Bemerkung, dass ihr Darm länger sei und zwei Blinddärme habe, so dass sie wahrscheinlich Veranlassung zur Bildung einer neuen Familie geben würden. Genauer betrachtet, war auch die Ähnlichkeit mit den Hechten eine sehr geringe, ganz äusserliche. Denn der unpaare Zwischenkiefer, der Sitz der Zähne, die zwei Blinddärme, der Divertikel am *bulbus*, das eigenthümliche Organ des Gehirns, die pseudoelektrischen Organe, der durch dieselben verdickte Schwanz und andere Verhältnisse mehr unterscheiden beide genugsam von einander. Während aber die Verwandtschaft mit den Hechten sehr gering ist, findet sich eine grosse Verwandtschaft mit einem anderen Fische, ich meine mit dem *Gymnarchus*, worauf zuerst Erdl[1]), dann Heckel[2]), ich[3]) und Hyrtl aufmerksam gemacht haben. Leider kenne ich keinen *Gymnarchus* aus eigener Anschauung und muss mich also bloss an die Angaben derjenigen halten, welche die seltene Gelegenheit hatten, dieses Thier zu untersuchen. Gleiche Verhältnisse zeigen sich bei den Mormyren und *Gymnarchus* darin, dass bei beiden zwei Blinddärme vorkommen, beide nach Erdl eine äussere Gehöröffnung und gleiche innere Theile des Ohres haben, und bei beiden das eigenthümliche Organ des Gehirns, pseudoelektrische Organe und ähnliche Schuppen vorhanden sind; im osteologischen Detail will Erdl ebenfalls viel Ähnlichkeit gefunden haben; ebenso in der Anordnung ihres Gefässsystems. Dennoch zeigen, mit Ausnahme der beiden Blinddärme und des Ohrs, die eben angeführten Theile bei beiden auch einige Verschiedenheiten. Während bei den Mormyren der hintere Lappen des eigenthümlichen Organs des Gehirns doppelt ist und auf der Oberfläche Windungen hat, ist er bei *Gymnarchus*, nach Erdl, nur einfach und aussen eben so glatt wie die zwei vorderen Lappen; allerdings

1) In den ob. angef. Sitzungsberichten und Denkschriften der k. baier. Ak. d. Wiss.

2) Sitzungsberichte der math. naturw. Classe der Kais. Ak. d. Wiss. in Wien. 1842, 9. Bd, S. 680.

3) Bulletin de la cl. phys.-math. de l'Acad. Imp. des sc. de St. Pétersbourg. 1853, a. a. O.

aber fand Erdl bei *Gymnarchus* im Innern aller drei Lappen zierliche Leistchen, wie sie bei den Mormyren an der Oberfläche des hinteren und im Innern der zwei vorderen Lappen vorhanden sind. Während die pseudoelektrischen Organe der Mormyren nur im Schwanze vorkommen, fand Erdl bei *Gymnarchus* dergleichen sowohl im Schwanze als auch über den ganzen Rücken weg bis zum Kopfe, und während die pseudoelektrischen Organe der Mormyren aus parallel hintereinander liegenden Plättchen bestehen, sind sie bei *Gymnarchus*, nach Erdl, aus kurzen prismatischen Körpern zusammengesetzt. Bei den Mormyren zeigt sich an der unteren Wand des *bulbus aortae* ein Divertikel; *Gymnarchus* hat deren mehrere. Hyrtl sagt, dass dieselben bei letzterem einen förmlichen Kranz um den *bulbus* bilden. Duvernoy [1]) giebt in dieser Hinsicht an, dass er am Herzen eines *Gymnarchus senegalensis* drei muskulöse Säcke befestigt fand, zwei untere und einen oberen; der letztere ist vom rechten unteren ganz getrennt. Die Schwimmblase der Mormyren ist im Inneren glatt; diejenige des *Gymnarchus*, nach Förg [2]), Duvernoy [3]) und Hyrtl, von ganz zelligem Bau, einem Bau, der nach letzterem weit complizirter ist, als derjenige der Schwimmblase von *Amia* und *Lepidosteus* und selbst die Lungen von *Protopterus aethiopicus* und *Lepidosiren paradoxa* übertrifft. Die Zähne kommen bei allen Mormyren an den vier angegebenen Orten vor; bei *Gymnarchus* giebt Erdl nur an, sie kämen im Zwischen- und Unterkiefer vor, ob welche auf der Zunge und dem Keilbeinkörper vorhanden sind, wird nicht angegeben; dass sie aber meisselförmig und eingekerbt wie bei den Mormyren sind, erfahren wir durch Erdl und Heckel. Ganz verschieden von den Mormyren ist aber *Gymnarchus* darin, dass er nur ein einfaches Nasenloch, zwei Zwischenkiefer [4]) und keine Bauchflossen hat. Trotzdem glaubt Heckel — und ich schliesse mich ihm an, da die oben angeführten Verhältnisse dafür sprechen — dass die Verwandschaft beider doch so gross sei, dass man sie in eine Familie vereinigen müsse; desgleichen will er, dass die Gattungen *Carapus* und *Sternarchus* zu derselben Familie gerechnet werden. Eine künftige genauere Untersuchung der beiden letzteren wird zeigen, ob er Recht hatte.

Ich zähle vier Genera in dieser Familie, indem ich das Genus *Mormyrus* Linné und das Genus *Mormyrops* Joh. Müll. annehme und dazu zwei neue Genera, und zwar *Phagrus* (für *Mormyrus dorsalis*) und *Petrocephalus* (für *Mormyrus Bane* und ihm ähnliche Fische) hinzufüge. Valenciennes ist gegen jede Eintheilung der Mormyren; nach ihm giebt es in dieser Familie nur ein Genus: *Mormyrus*; er bestreitet daher auch die Eintheilung

1) Annales des sc. nat. Zoologie. 1853, 3. Ser., Tab. XX, p. 151.

2) Annales des sc. nat. a. a. O.

3) a. a. O.

4) Ich möchte fast glauben, dass die zwei *intermaxillaria*, die *Gymnarchus* nach Erdl haben soll, nur dem jugendlichen Zustande des von ihm untersuchten Individuums zugeschrieben werden müssen; denn einmal sagt Erdl selbst, der jugendliche Zustand seines Exemplares sei schuld daran, dass er keine genügende Auskunft über die Geschlechtstheile habe geben können, und andererseits spricht sich Duvernoy*) über den Zwischenkiefer des *Gymnarchus*, den er selbst untersucht hatte, in folgenden Worten aus: «les intermaxillaires, qui se soudent de bonne heure de manière à former un seul arc mobile et comme suspendu à l'extremité du museau etc.» Es wäre möglich, dass das einfache *intermaxillare* der Mormyren ursprünglich auch aus zwei Stücken bestände, die später zusammenwüchsen.

*) Annales des sc. nat. 1853. Zoologie. 3me serie. T. XV, p. 160.

*

Joh. Müller's. Valenciennes glaubt, dass sich zu einer Eintheilung keine unterscheidenden Merkmale finden, und bemerkt in dieser Hinsicht Folgendes[1]): «rien ne paraîtrait plus naturel et plus nécessaire que de séparer génériquement le *Morm. oxyrhynchus* du *Mormyre Bané.* J'avoue que cela a été une des grandes préoccupations de mon esprit pendant que je faisais ce travail; mais la difficulté consiste à trouver des caractères distinctifs. Nous voyons bien en effet plusieurs espèces de la forme des oxyrhynques remarquables par la dorsale étendue sur toute la longueur du dos et par le prolongement du museau. Si on en faisait un genre opposé à celui du *Bané* et des espèces voisines, qui ont toutes la bouche aussi reculée en arrière, que les oxyrhynques l'ont projetée en avant, on ne pourrait trouver de caractère générique que dans ces différences de forme. Entre ces deux extrêmes la nature reproduit tant de combinaison diverses avec les mêmes élémens, que l'on ne saurait où placer les espèces intermédiaires; ainsi nous voyons à coté des oxyrhynques à longue dorsale le *Mormyre d'Hasselquist* conserver sa dorsale étendue sur tout le dos, en prenant un museau qui se grossit et se raccourcit un peu. Cette structure de la tête se conserve dans le *Morm. anguilloides*, dont la dorsale se raccourcit. Cette espèce nous conduit aux variétés de forme de *Morm. cyprinoides* et celle-ci nous amène vers le *Morm. Bané.* L'étude ostéologique du crâne de ces divers mormyres ne peut que confirmer dans cette opinion.» Die Müller'sche Eintheilung, nach der Verschiedenheit der Zähne, in *Mormyrus*, mit eingekerbten, und *Mormyrops*, mit spitzen Zähnen, verwirft Valenciennes, weil diese zwei Arten von Zähnen bei einem und demselben Individuum in einem Kiefer neben einander vorkommen sollen. Letzteres kann scheinbar wirklich der Fall sein bei denjenigen Individuen, welche in den Kiefern eingekerbte Zähne haben, aber die scheinbar spitzen sind abgeschliffene eingekerbte, wie man sich nach anderen Exemplaren mit unversehrten Zähnen überzeugt. Valenciennes selbst macht auf diesen Fall in seinem Artikel über *M. anguilloides* aufmerksam; ich habe es so bei *M. anguilloides* und *Phagrus dorsalis* gefunden[2]). Ich halte die Müller'sche Eintheilung für gerechtfertigt; sie ist, wie wir sehen werden, naturgemäss. Aber auch hinsichtlich des osteologischen Studiums ist Valenciennes im Irrthum, wenn er angiebt, es hätte ihn nur in seiner Ansicht bestärkt; denn gerade dieses hätte ihn lehren müssen, dass osteologische Verschiedenheiten und zwar bedeutende, wie wir sie im ersten Theile unserer Abhandlung nachgewiesen haben, zwischen den verschiedenen Arten der Familie der Mormyren herrschen, und hätte ihn so zur Bildung von Gattungen hindrängen müssen. Was speciell die Zähne betrifft, so habe ich im ersten Theile gezeigt, dass sie bei den verschiedenen Gattungen so verschieden sind, dass von den vier von mir aufgestellten Gattungen drei bloss durch die Zähne unterschieden werden können, die vierte aber zwar gleiche Zähne mit einer der drei ersteren zeigt, dafür aber andere höchst charakteristische unterscheidende Kennzeichen hat.

1) Cuv. et Val., Hist. nat. des poiss. T. XIX, p. 219.

2) Nur bei *Petrocephalus Bane* fand ich die äussersten Zähne in den Kiefern spitz, während fast alle übrigen eingekerbt sind.

Valenciennes hat meiner Ansicht nach den Fehler begangen, bei Aufstellung der Familie der Mormyren mit einem einzigen Genus «*Mormyrus*» sich zu sehr nach Linné's Beispiel gerichtet zu haben, und wäre es von ihm consequent gewesen, wenn er auch bei den anderen Familien ebenso verfahren wäre. In der That sehen wir, dass das, was Linné als Genus aufstellte, bei späterer genauerer Erforschung als Typus einer Familie sich erwies, zu welcher viele und verschiedene Genera gehören. Man denke nur an *Silurus*, *Cyprinus*, *Salmo* u. s. w.; bei diesen hat aber Valenciennes, und mit Recht, mehrere Genera angenommen.

Was die Charakteristik der einzelnen Genera betrifft, so muss dieselbe Charaktere enthalten, welche nicht in der Charakteristik der Familie vorkommen. Denn was in der letzteren gegeben wird, muss der Art sein, dass einzelne besondere Kennzeichen bei allen zur Familie gehörigen Arten gefunden, andere nur im Allgemeinen angegeben und bei den Gattungen besonders ausgeführt werden; die Charakteristik der Genera enthält nur die Eigenthümlichkeiten dieser letzteren. Während z. B. der Familiencharakter der Mormyren in den Wirbeln derselben sich geltend macht, so dass letztere bei den verschiedenen Arten sich nur durch eine grössere oder geringere Zahl unterscheiden, sonst aber alle Eigenthümlichkeiten gleich bleiben, und während bei allen der Schwanz, die oberen und unteren Wirbelbögen und die Flügelbildung an denselben gleich sind, was auch vom hinteren Theil des Kopfes gilt, wo nur etwa die in der Mitte befindliche *crista* höher oder niedriger sein kann, zeigt sich das Charakteristische der Genera in der Gesichtsbildung und resp. in den Gesichtsknochen, und hat Agassiz[1]) Recht, wenn er sagt: «de toutes les parties de la tête la face est celle qui contribue le plus à donner aux poissons, comme à tous les vertébrés en général, leur expression, leur physionomie particulière; mais c'est en même temps la région du corps qui est soumise aux plus grandes variations et dont la structure est la plus compliquée. Il n'est dès lors pas étonnant, que son étude présente de grandes difficultés.» Ausser der Besonderheit der Gesichtsbildung, resp. der Knochen, zeigen die einzelnen Genera auch Verschiedenheiten in den anderen Systemen.

Das Genus Mormyrus hat folgende Charaktere. Der Kopf ist lang, hinten breit, vorn schmal mit einer breit ausgezogenen Schnauze, an deren äusserstem Ende das fast röhrenförmige Maul liegt. Dieser Eigenthümlichkeit entspricht auch die ganze Knochenanordnung bei diesem Genus. Es besitzt einen schmalen, langen vorderen Theil des Keilbeinkörpers, der mit dem hinteren Theile in fast gerader Linie liegt. Schmal und lang sind auch die um den vorderen Theil des Keilbeinkörpers sich gruppirenden Knochen. Das *os palatinum* ist lang und hat ausser den drei hinteren Fortsätzen einen langen vorderen, welcher den an der unteren Fläche des Keilbeinkörpers sich befestigenden langen *vomer* von der Seite bedeckt. Das Nasenbein ist lang, etwas nach vorn und unten gebogen und hat schmale Seitenflügel, auf welchen lange schmale *ossa turbinalia* aufliegen. Die *ossa praefrontalia*, *sphenoorbitalia* und die Augenringknochen sind lang und schmal. Der Zwischenkiefer, wel-

1) Recherches sur les poissons fossiles. Neufchatel, 1833—1843. T. 1, p. 129.

cher sich an das vordere Ende des Nasenbeins ansetzt, ist schmal; ebenso der Unterkiefer. Die Oberkiefer sind kurz und schmal. Die Zahnplatte auf dem vorderen Keilbeinkörper ist lang und schmal ($^1/_4$—$^1/_5$ der Kopflänge und $^1/_5$—$^1/_8$ ihrer eigenen Länge breit); ebenso die ihr gegenüber liegende Platte auf dem Zungenbein. Das Zungenbein hat am oberen Stück einen langen vorderen Fortsatz; alle übrigen Theile sind gross und lang ausgezogen. Die Stirnbeine sind lange, vorn schmale Knochen. Die Zähne im Zwischen- und Unterkiefer sind an der breiteren Krone eingekerbt, zweispitzig, diejenigen auf den beiden Zahnplatten (am Keilbeinkörper und Zungenbein) spitzkonisch. Der Magen ist rund, dünnwandig; die Blinddärme sind verhältnissmässig lang, $^1/_5$ der Darmlänge betragend.

Das Gehirn zeigt die stärkste Entwickelung des eigenthümlichen Organs; es hat drei Lappen, von denen der hintere von aussen Windungen zeigt; der vordere Lappen ist so gross, dass er mit seinem vorderen Ende die unter ihm befindlichen Riechlobi stark überragt. Die pseudoelektrischen Organe haben die elektrische Platte an der vorderen Seite und auf ihr vertheilt sich der von hinten eintretende Nerv [1]). Die Rückenflosse ist entweder sehr lang und länger als die Afterflosse, oder umgekehrt kürzer als die letztere.

Das Genus Mormyrops hat einen Kopf, welcher hinten verhältnissmässig breit ist; vorn ist er kurz und wird schnell schmal; dadurch ist die Schnauze kurz und rundlich. Das Maul liegt vorn. Der kurzen Schnauzenbildung entsprechen die Gesichts- und die denselben zur Stütze dienenden Knochen. Der vordere Theil des Keilbeinkörpers, an welchem die Zahnplatte befindlich ist, bildet mit dem hinteren Theile einen Winkel von 150°. Die Zahnplatte ist $^1/_6$ der Kopflänge lang und $^1/_3$ ihrer eigenen Länge breit; die die Zahnplatte nach aussen begrenzenden Knochenleisten sind aber verhältnissmässig breit. Das Nasenbein ist kurz und hat ein paar verhältnissmässig breite Flügel, auf welchen die kurzen, hinten aber mit breiten Flügelchen versehenen *ossa turbinalia* aufliegen. Die *ossa praefrontalia* sind kurz und niedrig, die hinter ihnen liegenden zwei *ossa sphenoorbitalia* dagegen verhältnissmässig höher und der obere Theil mit dem unteren unter einem Winkel gebogen. Von den Augenringknochen ist der vorderste schuppenförmig verbreitert; die drei hinteren sind kurze Röhrchen. Die *ossa palatina* haben nicht den langen vorderen Fortsatz, und der an und für sich schon kleine *vomer* bleibt von ihnen unbedeckt; das Zwischenkieferbein ist verhältnissmässig etwas breiter als bei *Mormyrus*; der Unterkiefer bildet einen grösseren Bogen, und der Oberkiefer ist länger. Das Stirnbein ist breit und verschmälert sich im vordersten Viertel, besonders nach den Seiten hin, ansehnlich. Die Zähne im Zwischen- und Unterkiefer, auf der Platte des vorderen Keilbeinkörpers und auf der Zunge sind spitzkonisch. Der Magen ist rund und dünnwandig; die beiden Blinddärme sind am kürzesten unter allen Mormyren, indem sie nur $^1/_6$ der Darmlänge betragen.

Das eigenthümliche Organ des Gehirns ist weniger stark entwickelt: es zeigen sich nur zwei Lobi, ein hinterer mit Windungen und ein vorderer, glatter; der letztere bedeckt

1) Bei *Mormyrus anguilloides* sitzt die elektrische Platte an der hinteren Seite und treten die Nerven durch besondere Löcher ein. S. oben.

zwar die Riechlobi, ragt aber nicht über dieselben hervor. Hinsichtlich der pseudoelektrischen Organe fand Ecker Verschiedenheiten bei den einzelnen Arten, worüber das Nähere oben. Die einander gegenüber liegenden Rücken- und Afterflossen sind fast gleich lang.

Das Genus Phagrus.[1]) Der Kopf ist mittellang, vorn nicht schmal, sondern breiter und abgerundet; das Maul grösser und am vorderen Ende der Schnauze befindlich. Der vordere Theil des Keilbeinkörpers und namentlich die Zahnplatte sehr breit und sehr lang; sie beträgt nämlich fast die Hälfte der Kopflänge und ist halb so breit als lang; der Theil, wo die Zahnplatte befindlich ist, liegt fast horizontal; der hintere Theil des Keilbeinkörpers bildet mit ihr einen Winkel von 160°, die vorn von ihr aufsteigende Spitze einen von 140°. Der Zungenapparat ist mässig; die Zahnplatte wie diejenige auf dem Keilbeine. Das Nasenbein ist etwas nach unten gebogen, sehr kurz und hat nach hinten breite Flügel, auf welchen kurze, mit breiten Flügelchen versehene *ossa turbinalia* aufliegen. Das *os praefrontale* ist kurz und mässig; das *os sphenoorbitale* (es sind ihrer zwei) ebenfalls mässig kurz, aber verhältnissmässig hoch und der obere Theil gegen den unteren winklig gebogen. Die *ossa palatina* bedecken nicht den kurzen *vomer*. Von den Augenringknochen sind die zwei vordersten schuppenförmig verbreitert, die zwei hinteren klein, röhrenförmig. Das Zwischenkieferbein ist verhältnissmässig breit; die Unterkiefer bilden breitere Bögen; der Oberkiefer ist länger und nach unten gezogen. Die Stirnbeine sind flach, vorn schmal. Die Zähne im Zwischen- und Unterkiefer sind eingekerbt, diejenigen auf den Zahnplatten des vorderen Theiles des Keilbeinkörpers und der Zunge halbkugelig. Der Magen zeichnet sich durch ungeheure Entwickelung der Muskulatur und durch die auf seiner Oberfläche befindlichen starken, sehnigen Ausbreitungen aus. Die beiden Blinddärme sind länger als bei allen anderen Mormyren, indem ihre Länge mehr als $\frac{1}{4}$ der ganzen Darmlänge beträgt.

Das besondere Organ des Gehirns verhält sich wie dasjenige von *Mormyrops*, hat auch nur zwei Lappen, einen hinteren mit Windungen und einen vorderen glatten, von denen der letztere die Riechlobi bedeckt, aber nicht überragt. Die pseudoelektrischen Organe haben ihre elektrische Platte hinten. Die Schuppen sind länglich. Die Rückenflosse ist sehr kurz, die Afterflosse lang.

Das Genus Petrocephalus[2]) hat folgende Kennzeichen. Der Kopf ist kurz und hoch, hinten breit, vorn zwar etwas schmäler, jedoch ebenfalls noch breit; er zeichnet sich dadurch von dem Kopfe der anderen Mormyren aus, dass die Schnauze nicht am vorderen Ende liegt. Die Stirn hat einen starken Höcker, und die vordere Wand des Kopfes bildet mit ihr fast einen rechten Winkel; das Maul liegt nach unten und ist verhältnissmässig breit. Der Stirnhöcker ist durch folgendes Verhalten der Knochen be-

1) Diesen Namen für das neue Genus entnehme ich dem Plutarch, nach welchem einer der drei Fische, die die Geschlechtstheile des Osiris frassen, so hiess. S. unten bei *Mormyrus Kannume*.

2) Diesen Namen habe ich durch Uebersetzung der arabischen Bezeichnung «*ras-el-hagar*», d. h. Steinkopf, in's Griechische gebildet.

dingt. Das perpendikulär gestellte Nasenbein hat an seinem oberen Ende zwei fast senkrechte Knochenleistchen, an deren äussere Seiten die vorderen, blattförmig verbreiterten, perpendikulär gestellten Enden der Stirnbeine sich anlegen; zwischen den Leisten ist eine Knorpelmasse, die sie ausfüllt und noch über dieselbe hinausgeht. Die Stirnbeine liegen horizontal, unter rechtem Winkel mit den Nasenbeinen. Der Stirnhöcker wird noch durch die oberen, nach hinten umgebogenen Enden der *ossa turbinalia* vergrössert, welche tutenförmig sind, nach hinten sich verbreitern und auf den Flügeln des Nasenbeins aufliegen. Der vordere Theil des Körpers des *os sphen. basil.* ist nach oben gebogen und bildet mit dem hinteren Theile einen Winkel von 140°. Die *ossa praefrontalia* sind fast perpendikulär gestellt. Das *os sphenoorbitale* ist aber hier ein unpaarer in der Mittellinie befindlicher Knochen, welcher aus einem unteren Stiel und zwei von diesem nach oben schräg aus einander gehenden, seitlichen, verhältnissmässig grossen Leisten besteht; der mittlere Stiel sitzt in einem Spalt des vorderen Endes des Keilbeinkörpers. Die Leisten sind hinten höher. Die beiden *alae parvae* sitzen nicht unmittelbar auf dem Körper des Keilbeins, sondern auf einem bloss diesem Genus eigenthümlichen Knochen, nämlich einem *sphenoideum anterius.* Dieser besteht aus einem Stiel, welcher in einem Spalt des über der Zahnplatte befindlichen Theiles des Keilbeins sitzt, und zwei vom Stiel nach oben sich erhebenden Leistchen, welche vorn an das *os sphenoorbitale*, oben an die *alae parvae* sich anlegen. Der grosse *vomer* sitzt am unteren Theile des nach oben gerichteten vorderen Theiles des Keilbeinkörpers. Die Augenringknochen bestehen aus einem oberen, schuppenförmig verbreiterten Knochen, zwei unter diesem liegenden, ebenfalls schuppenförmig verbreiterten, verhältnissmässig grossen Knochen und einem nach oben gerichteten, röhrenförmigen Knöchelchen. Die Zahnplatte auf dem Keilbeinkörper ist $^1/_4$ der Kopflänge lang und $^1/_4$ ihrer eigenen Länge breit. Die ihr gegenüber liegende Platte auf dem Zungenbeine ist ebenso beschaffen. Das obere Stück des Zungenbeins hat einen hinteren Fortsatz. Die Zungenbeinknochen sind massiger, kürzer, aber verhältnissmässig hoch. Die *ossa palatina* bedecken mit ihrem vorderen Ende den *vomer* nicht. Die Zähne im Zwischen- und Unterkiefer sind eingekerbt und nur die am äussersten Ende befindlichen spitz, die Zähne auf dem Keilbein und der Zunge spitzkonisch. Der Magen ist rund, gross, dünnwandig; die beiden Blinddärme haben eine Länge, welche $^1/_4$ der Darmlänge beträgt.

Das eigenthümliche Organ des Gehirns hat zwei Lappen, einen hinteren kleinen mit Windungen und einen vorderen glatten, welcher aber nicht so gross ist, um die unter ihm liegenden Riechlobi zu bedecken; letztere ragen im Gegentheil nach vorn vor. Die pseudoelektrischen Organe haben ihre elektrische Platte an der vorderen Seite. Die Schuppen sind verhältnissmässig gross, jedoch im Allgemeinen höher und kürzer als bei den anderen Gattungen.

Dass bei dem Genus *Petrocephalus* ein *os sphenoideum anterius* vorkommt, während bei den anderen Gattungen keine Spur von einem solchen vorhanden ist, ist höchst auffal-

lend und dürfte schon allein hinreichen, dieses Genus zu charakterisiren. Dass ferner bei *Petrocephalus* nur ein *sphenoorbitale* vorkommt[1]), während alle übrigen Mormyren deren zwei besitzen, ist eine Erscheinung, die an eine ähnliche bei den Siluren erinnert. Bei letzteren kommt es nämlich ebenfalls vor, dass einige Geschlechter einen Knochen einfach, andere ihn dagegen doppelt haben. Doch ist bei den Siluren das *os sphenoorbitale* immer einfach, und dagegen sind es die *ossa praefrontalia*, die einmal doppelt und das andere mal einfach vorkommen. Einfach finde ich das *praefrontale* bei *Bagrus Bajad*, *Malapterurus electricus*, doppelt bei *Heterobranchus anguillaris* und *Synodontis Schal*. Doch zeigen sich im Innern der einfachen *sphenoorbitalia* bei verschiedenen Gattungen Unterschiede. So ist es bei *Heterobranchus* eine ungetheilte Höhlung; bei *Malapterurus* hingegen zeigt sich am vorderen Ende des Knochens eine Knochenscheidewand, die in der Mitte aus zwei parallel neben einander liegenden Knochenplättchen besteht, und das einfache *praefrontale* hat eine durch die ganze Länge desselben gehende knöcherne Scheidewand, die dasselbe in zwei vollkommen von einander getrennte Hälften scheidet. Am vorderen Ende des doppelt vorhandenen *praefrontale* von *Heterobranchus* befinden sich zwei besondere Löcher für den Durchtritt der Geruchsnerven.

Wollen wir zur Bestimmung der Mormyren mit ein paar Charakteren die vier von uns aufgestellten Genera bezeichnen, so sind es folgende:

Mormyrus. *Caput elongatum, rostro longo, tenui; os parvum, in apice anteriore situm; dentes ossis intermaxillaris et maxillae inferioris emarginati; dentes partis anterioris ossis sphenobasilaris et linguae acuti, conici. Organon peculiare cerebri maxime evolutum, lobis tribus. Vomer processu anteriore ossis palatini tectus.*

Mormyrops. *Caput minus elongatum, parte anteriore parva; os in apice anteriore situm; dentes ossis intermaxillaris, maxillae inferioris partisque anterioris ossis sphenobasilaris et linguae acuti. Organon peculiare cerebri lobis duobus ornatum. Vomer osse palatino non tectus.*

Phagrus. *Caput apice rotundatum; os in parte anteriore situm; dentes ossis intermaxillaris et maxillae inferioris emarginati; dentes partis anterioris ossis sphenobasilaris et linguae globosi, hemisphaerici. Ventriculus crassus. Organon peculiare cerebri lobis duobus ornatum.*

Petrocephalus. *Caput obtusum, superficie superiore fere quadrilatera, prominentia frontali cum osse nasali angulum rectum efficiente; dentes ossis intermaxillaris et maxillae inferioris emarginati et acuti; dentes partis anterioris ossis sphenobasilaris et linguae acuti. Organon peculiare cerebri minime evolutum. Os orbitosphenoïdeum impar. Os sphenoïdeum anterius.*

1) Bei einem *Petr. Isidori* fand ich deren zwei; vielleicht verwachsen diese später mit einander.

Die Arten des Genus Mormyrus.

a. Mit kurzer Rückenflosse.

Mormyrus Kannume Forskål, Descriptiones animalium etc. edidit Carsten Niebuhr. Havniae 1775. 4°[1]).

Synonyme. *M. oxyrhynchus* Geoffroy St. Hilaire, Descr. de l'Egypte. T. XXIV, p. 256.
M. Kannume Bonnaterre, Encyclop. p. 184.
M. Kannume Lacepède, Hist. nat. des poiss. T. V, p. 619.
M. oxyrhynchus Lacepède, l. c.
M. oxyrhynchus Cuvier, Das Thierreich, übers. von Voigt. Leipzig 1832, Bd. II, S. 387.
M. Kannume Cuvier, ibid.
M. oxyrhynchus (Kannume) Valenciennes, s. Cuv. et Val., Hist. nat. d. poiss. Vol. XIX, p. 256.
M oxyrhynchus Rüppell, Fortsetzung der Beschreibung etc.

Abbildungen. Bloch-Schneider, Tab. XXX, Fig. 1, unter dem Namen *Centriscus niloticus* (citirt bei Cuvier a. a. O. Anm. c).
Description de l'Egypte. Atlas, Poissons du Nil. Pl. VI, Fig. 1.
Guérin, Iconographie. Poissons. Pl. 51, Fig. 1.

Forskål beschrieb diese Art zuerst, und die von ihm gegebene kurze Beschreibung ist so charakteristisch, dass man die Species nach derselben leicht bestimmt[2]), denn die Form des Kopfes mit dem Schnabel, die eingekerbten Zähne, die Zahl der Strahlen in den verschiedenen Flossen u. s. w. sind ganz richtig angegeben. Lacepède führte einen *M. Kannume* nach Forskål und zugleich einen *M. oxyrhynchus* Geoffr. an, der von jenem verschieden sein sollte. Geoffroy beschrieb diese Art unter dem Namen *M. oxyrhynchus* und glaubte, sie sei der im Alterthum von den Ägyptern verehrte *Oxyrhynchus*. Er wusste aber nicht, dass dieselbe schon vor ihm von Forskål unter dem Namen *Kannume* beschrieben worden war. Auch Cuvier führte den Forskål'schen *Kannume* als eine *Mormyrus*-Species

1) Diese Art heisst in Ägypten arabisch *Ganum*, indess auch *Kaschué*, wie denn überhaupt sämmtliche Mormyren in Ägypten *Kaschué*, *Aschu* (das *Caschive* Hasselq.) oder *Ganum* heissen. Nach Rüppell heissen alle Mormyren *Caschoué*.

2) Forskål, Descriptiones, p. 74:
«111. *Mormyrus Kannume: rostro decurvo, prominente, pinna D. lineari, longitudine corporis dimidii.*
Descr. Corpus adeo compressum. Color albidus.
Abdomen a capite ad anum rectum, inde surgens.
Cauda linearis; pinna bifida, obtusa.
Rostrum conico-deflexum, labio inferiore longiore.
Dentes emarginati.
L. lat. recta per medium corpus.
Apertura branchialis perpendicularis.
P. V. mediae inter pect. et anum.
P. D. linearis ante P. V. incipiens, continuata ad P. C.
Rad. D. 65, P. 15, V. 6, A. 17, C. 20.
Damiatae. Arab. Kannume.»

auf, ausserdem aber den *M. oxyrhynchus* als eine andere. Ihm folgte Isidore Geoffroy St. Hilaire bei Herausgabe des Nachlasses seines Vaters, und so finden wir auch bei ihm einen *M. Kannume* (mit cylindrischer Schnauze und langer Rückenflosse) und einen *M. oxyrhynchus*. Ferner war der *Kannume* Forsk. in die von Gmelin besorgte 13. Ausgabe des Linné'schen Syst. Nat. aufgenommen worden und ging von da in Bonnaterre's Ichthyologie, Atlas de l'Encycl. über. Valenciennes endlich erkannte richtig, dass der *M. Kannume* Forsk. mit dem *M. oxyrhynchus* Geoffr. identisch ist.

Diese Art zeichnet sich durch eine lange, cylindrische, gegen ihr Ende sehr schmale Schnauze aus, welche nach unten gebogen ist, sowie durch eine lange Rücken-, eine kurze Afterflosse und kurze Bauchflossen, welche hinter dem Anfange der Rückenflosse beginnen.

Der Körper hat die Form eines langgestreckten Ovals, ist zum Rücken hin zusammengedrückt und zum Bauch hin breiter. Die grösste Höhe desselben befindet sich zwischen der Rückenflosse und dem Ansatze der Bauchflossen und ist $4\frac{1}{2}$ mal in der Totallänge enthalten. Geoffroy giebt an, dass er bei einem Exemplar von 6 Zoll Länge die grösste Höhe $2\frac{1}{2}$ Zoll fand, was mir nicht richtig scheint; in der Angabe der Länge oder der Höhe muss ein Druckfehler stecken. Valenciennes meint ebenfalls, dass die grösste Höhe $4\frac{1}{2}$ mal in der Totallänge enthalten sei. Der Kopf (von der Schnauzenspitze bis zum Kiemenspalt) hat eine Länge, die nur etwas geringer als diejenige der grössten Höhe ist. Damit stimmt Valenciennes überein, Geoffroy aber findet den Kopf nur $\frac{1}{4}$ der Totallänge lang. Die Schnauze ist vorn sehr niedrig (etwa $\frac{1}{7}$ der Länge des Kopfes) und etwas nach unten gekrümmt; an der Stelle, wo das Auge sich befindet, ist der Kopf fast halb so hoch als lang und hinten, wo er endigt, gegen $\frac{3}{4}$ seiner Länge hoch. Das Maul am Ende der Schnauze bildet eine kleine, von den fast ganz gleich grossen Lippen begrenzte Öffnung. Die Augen liegen fast in der Mitte zwischen dem Schnauzenende und dem Kiemenspalt, fast am Rande des oberen Theiles des Kopfes, einen Augendurchmesser von demselben entfernt. Sie sind nicht gross, etwa $\frac{1}{8}$ der Wangenlänge, nicht hervorragend und von der allgemeinen, an dieser Stelle durchsichtig gewordenen Haut überzogen. Die Pupille ist schwarz; um dieselbe sieht man innen einen weisslichen und um diesen einen schwarzen Kreis. Die beiden Nasenlöcher liegen in der Mitte zwischen dem Schnauzenende und den Augen.

Die Profillinie steigt vom Schnauzenende in einer regelmässigen Curve nach oben und zeigt oberhalb der Nasenlöcher eine leichte Vertiefung und über dem Auge einen Buckel. Hinter diesem erhebt sie sich allmählich bis zum Anfange der Rückenflosse und senkt sich von da ebenfalls allmählich bis zum Ende derselben; darauf verläuft sie eine kurze Strecke horizontal bis zum Anfange der Schwanzflosse, wo sie sich unter einem kleinen Bogen erhebt und nun bis zum Ende derselben nach oben steigt. Die untere Profillinie beginnt anfangs am Schnauzenende concav, wird aber sogleich unterhalb der Nasenlöcher etwas convex, bis unterhalb der Augen, und fällt dann allmählich nach unten bis zum Ansatze der Bauchflossen. Von hier steigt sie allmählich wieder in die Höhe, bei der Afterflosse vorüber, bis gegenüber dem Ende der Rückenflosse: von dort aber geht sie gerade nach hinten in ho-

*

rizontaler Richtung und parallel mit der oberen Linie und fällt dann beim Beginne der Schwanzflosse und bis zum Ende derselben allmählich wieder nach unten herab.

Das Maul ist eine kleine runde Öffnung, das offene Ende eines Trichters, dessen breiter Theil hinter den Augen sich befindet und der vorn äusserst schmal röhrenförmig endigt. Bei einem Individuum von einem Fuss Länge hatte das Maul nur 3—4 Linien im Durchmesser. Die Lippen sind stark entwickelt. Hinter ihnen befinden sich die Zähne, welche verhältnissmässig sehr klein sind und tief in der Schleimhaut des Zwischen- und Unterkiefers sitzen. Sie sind schmal, lang, von vorn nach hinten zusammengedrückt, an der Krone etwas breiter und durch einen mehr oder weniger tiefen Einschnitt eingekerbt, so dass sie mit zwei stumpfen Spitzen endigen. Häufig zeigt sich an den Spitzen eine braune oder röthliche Färbung. Es giebt sechs Zähne im Zwischen- und zehn im Unterkiefer[1]). Auf dem vorderen Theile des Keilbeinkörpers und diesem gegenüber auf dem Zungenbein (auf besonderen, sehr schmalen, langen, vorn und hinten zugespitzten, rhombisch geformten Platten) sitzen spitzkonische Zähne in grösserer Anzahl; bei grösseren Individuen sind sie bisweilen an der Spitze stark weiss gefärbt, als wären sie mit Schmelz bedeckt, was aber nicht der Fall ist: ihre Basis ist breit und an der Spitze zeigt sich bisweilen bei stärkerer Vergrösserung eine Art von halbkugeligem Ende.

Die Rückenflosse beginnt hinter dem ersten Drittheil der Totallänge und geht nach hinten. Sie ist halb so lang wie der ganze Fisch, aber nicht hoch, am Anfange etwas über $^1/_{10}$ der Totallänge betragend. Von vorn nach hinten nehmen die Strahlen allmählich ab, so dass die hintersten nur halb so lang sind als die vordersten und die Flosse hier also nur $^1/_{20}$ der Totallänge hoch ist.

Die Afterflosse beginnt ungefähr am Ende des zweiten Drittheils der Totallänge, unmittelbar hinter dem After und ist kurz, da ihre Länge nur $^1/_8$ der Totallänge beträgt. Ihre vordersten Strahlen sind länger als diejenigen der Rückenflosse; doch nehmen die Strahlen nach hinten rasch an Länge ab, so dass die letzten weniger als halb so lang sind als die ersten. Die Länge der ersten Strahlen beträgt nämlich etwas mehr als $^1/_{10}$, diejenige der letzten etwas mehr als $^1/_{20}$ der Totallänge.

Die Bauchflossen beginnen hinter dem Anfange der Rückenflosse, sind sehr spitz und kurz und endigen vor der halben Totallänge des Körpers. Die äussersten Strahlen derselben sind die längsten.

Die Brustflossen sitzen unmittelbar hinter dem membranösen Rande des Kiemendeckels und sind kurz, indem ihr hinteres Ende den Ansatz der Bauchflossen nicht erreicht. Ihre äussersten Strahlen sind die längsten, die untersten inneren die kürzesten.

Die Schwanzflosse ist gabelförmig gespalten und besteht aus zwei Lappen, die durch einen in der Mitte befindlichen Ausschnitt von einander getrennt sind. Die mittelsten Strahlen sind die kürzesten; von dort werden die Strahlen immer länger; ganz nach oben

1) Bei sehr grossen Exemplaren fand ich in der Mitte der Kiefer noch ein paar Zähne hinter den oben angegebenen. Ihre Wurzeln waren kurz, die Kronen aber vollkommen ausgebildet.

und unten sind noch ein paar kürzere Strahlen vorhanden. Ausgebreitet übertrifft die Schwanzflosse die grösste Höhe des Thieres.

Die Zahl der Flossenstrahlen ist nach Forskål, Geoffroy (Is.), Rüppell, Valenciennes und mir folgende:

	D.	A.	P.	V.	C.	R. B.
Forskål	63	17	15	6	20	1
Is. Geoffroy	63	18	14	6	20	—
Rüppell	61	—	—	—	—	—
Valencien.[1])	60—64	19	—	—	—	6
Marcusen	$^1/_{58}$—$^1/_{65}$	$^1/_{18}$—$^1/_{20}$	$^1/_{13}$—$^1/_{14}$	6	$\frac{20}{3}$	6

Die Schuppen sind verhältnissmässig klein und werden zum Schwanz hin immer grösser, zum Bauch und Rücken hin aber immer kleiner. Sie haben eine längliche Form und sind von von vorn nach hinten viel länger als von oben nach unten. Zum Nacken hin liegen sie so tief in der Haut, dass sie äusserlich gar nicht sichtbar sind. Der Kopf ist schuppenlos. Die Seitenlinie geht horizontal über die ganze Länge des Körpers; sie beginnt oberhalb des Kiemenspalts und endigt zwischen den beiden Lappen der Schwanzflosse. Es kommen auf ihr gegen 180—185 Schuppenreihen vor.

Die Zahl der Wirbel beträgt $48\frac{1}{2}$, d. h. ausser dem ersten, mit dem *os occip. basil.* oben vollständig verwachsenen Wirbel kommen 47 vor und ausserdem noch einer, der letzte, welcher nur vorn einen Halbkegel darstellt, nach hinten aber in die obere Schwanzflossenplatte sich verbreitert; ich bezeichne ihn mit $\frac{1}{2}$. Diese Wirbelzahl bei *Mormyrus Kannume* (*oxyrhynchus*) halte ich für constant, denn ich habe sie nicht bloss bei einem grossen Exemplare meiner Sammlung gefunden, das eine Länge von 1 Fuss 4 Zoll hatte, sondern auch bei drei Exemplaren des Museums der Senckenberg'schen Gesellschaft in Frankfurt a. M., von denen das eine $1\frac{1}{2}$ Fuss lang war, das zweite gegen 1 Fuss Länge mass und das dritte kleiner war. Diese bestimmte Anzahl von $48\frac{1}{2}$ Wirbeln charakterisirt meiner Ansicht nach den *Mormyrus Kannume* sicherer als die Zahl der Rückenflossen-

1) Valenciennes bemerkt, dass die von Hrn. Redouté in den Abbildungen zur « Description de l'Egypte» gegebene Darstellung im höchsten Grade genau ist; nur zählte er auf dieser Abbildung 74 Rückenflossenstrahlen und wundert sich, wie diese Zahl sich bei einem *Mormyrus* mit spitzgebogener Schnauze finden kann, da bei keinem von den zehn in der Sammlung des Königlichen Gartens befindlichen Individuen eine so grosse Zahl vorkommt. Dagegen muss ich aber bemerken, dass ich selbst mehrere Mormyren besessen und ausserdem auch in dem Museum der Akad. der Wiss. zu St. Petersburg angetroffen habe, bei welchen trotz der spitzgebogenen Schnauze dennoch 78, 79, ja selbst 87 Rückenflossenstrahlen vorhanden waren. Die Zeichnung von Redouté mit 74 Strahlen ist richtig, stellt aber wahrscheinlich einen *Morm. Caschive* Hasselq. mit spitzgebogener Schnauze dar, wie das aus der Beschreibung der folgenden Art ersichtlich sein wird.

strahlen oder die spitzgebogene Schnauze. Die letztere kommt eben so gut bei *M. Kannume* wie bei *M. Caschive* vor, und was die Rückenflossenstrahlen betrifft, so ist es zwar richtig, dass ihre Zahl zwischen $^1/_{58}$ und $^1/_{65}$ variirt, allein ich glaube, dass der wahre *M. Kannume* niemals mehr hat und die Mormyren mit 70—80 Rückenflossenstrahlen und gebogener Schnauze zu *Mormyrus Caschive* gerechnet werden müssen, die, wie wir sehen werden, auch hinsichtlich der Wirbelzahl von *M. Kannume* abweichen.

Die Farbe ist folgende: der Rücken ist schmutzig hellgelb (lehmgelb mit Metallglanz — Rüppell's «gelblicher Tombakschiller»); ebenso die Basalhälfte der Rückenflosse. Die Seiten sind hellröthlichgrau, der Bauch und die Unterhälfte des Kopfes röthlichweiss mit Goldschimmer, der Saum der Rückenflosse und sämmtliche übrige Flossen grau.

M. Kannume ist im Nil gefunden worden. Seine Nahrung sind kleine Würmer. Er wird sehr lang; man findet welche von ein paar Fuss Länge.

Wie wir oben angegeben, hat Geoffroy St. Hilaire diesen Fisch für den in Ägypten im Alterthum verehrten *Oxyrhynchus* gehalten, und zwar that er dies, wie wir durch Valenciennes erfahren, in einer 1802 dem Institut vorgelegten Abhandlung, die aber nie gedruckt worden ist und die über Bestimmung derjenigen Fische handelt, welche bei Aelian, Strabo und Herodot als Nilbewohner genannt werden. In der That kann der Fisch, welcher als *Oxyrhynchus* verehrt wurde, nur ein langschnauziger *Mormyrus* sein, denn sonst giebt es im Nil keinen Fisch, der eine so spitz ausgezogene, ganz eigenthümliche Schnauze hätte. Nach Strabo (lib. XVII.) verehrte man in ganz Ägypten zwei Fische, den *Lepidotus* und den *Oxyrhynchus*; besonders aber geschah dies mit letzterem in Oxyrhynchus, einer am Nil gegenüber Cynopolis[1]) gelegenen Stadt, wo demselben ein Tempel errichtet war. Nach Herodot (II, 72) sollen die den Ägyptern heiligen Fische der *Lepidotus* und der Aal gewesen sein. Wahrscheinlich hat aber Herodot letzteren mit dem *Oxyrhynchus* verwechselt, da bei Strabo und Aelian der Aal nicht als heiliger Fisch genannt wird, wohl aber der *Oxyrhynchus*. Aelian (Historia animalium, Lib. X, cap. 46) giebt folgende Auskunft über den den Oxyrhynchiten heiligen *Oxyrhynchus*. Sein Name, heisst es, komme von seinem spitzen Schnabel. Der Sage nach soll er aus einer Wunde des Osiris entstanden sein; Osiris aber bedeutet den Nil. Er soll in Oxyrhynchus verehrt worden sein. Die Einwohner dieser Stadt warfen keine Angel aus, aus Furcht, der geheiligte Fisch könnte damit durchbohrt werden; auch die Netze, die sie auswarfen, durchsuchten sie, nachdem sie dieselben aus dem Wasser herausgezogen hatten, um zu sehen, ob nicht ein *Oxyrhynchus* hineingerathen sei, indem sie einen schlechten Fang dem besten vorzogen, bei dem dieser Fisch gefangen worden war. Plutarch (Über Isis und

1) Wie Plutarch (Über Isis und Osiris, 72) erzählt, war die Verehrung der den Ägyptern heiligen Thiere bei bestimmten Stadtbewohnern so gross, dass, als die Oxyrhynchiten erfuhren, dass die Cynopoliten den Fisch *Oxyrhynchus* assen, sie einen Hund fingen, den sie als Opferthier abschlachteten und verzehrten. Daraus entstand denn ein Krieg zwischen beiden Völkern, in welchem sie sich gegenseitig Schaden zufügten, bis sie dafür von den Römern bestraft und zur Ordnung verwiesen wurden. Das alte Oxyrhynchus stand dort, wo jetzt Behnesa liegt; Cynopolis ist das jetzige Kays. Beide Städte liegen zwischen Kairo und Ossiut.

Osiris, 7) bestätigt es, dass die Oxyrhynchiten keine Angel auswarfen, meint aber, dieselben fürchteten, dass die Angel, an welche ein *Oxyrhynchus* angebissen, nicht rein sein möge, und zwar thäten sie dies aus Ehrfurcht vor diesem Fische. Etwas weiter (ebendaselbst 18) erfahren wir durch Plutarch, dass die Ägypter die grösste Scheu vor dem Genusse des *Oxyrhynchus* hatten, weil einer Mythe zufolge derselbe zugleich mit dem *Lepidotus* und *Phagrus* die Geschlechtstheile des Osiris gegessen habe, und zwar bei folgender Gelegenheit. Typhon verschwor sich mit 72 Anderen gegen Osiris, nahm heimlich das Maass vom Leibe desselben und liess danach einen schönen, prachtvoll geschmückten Kasten verfertigen und zum Gastmahl herbeibringen. Darauf machte er im Scherz das Anerbieten, diesen Kasten, welcher Allen gefallen hatte, demjenigen zum Geschenk zu geben, welcher sich hineinlegen und ihn gerade ausfüllen würde. Keiner ausser Osiris passte hinein. Als er aber hineingestiegen war, warfen die Anderen den Deckel darauf, nagelten ihn zu und gossen warmes Blei hinein. Darauf trugen sie den Kasten in den Fluss, auf dem er durch die Tanaitische Mündung in's Meer schwamm. Als Isis dieses erfuhr, fing sie an nach dem Sarge zu suchen, doch suchte sie lange Zeit vergeblich. Endlich aber hörte sie, der Kasten sei vom Meere in der Gegend von Byblus ans Land getrieben und an einer Ericastaude sanft niedergelegt worden, worauf diese in kürzester Zeit zu dem schönsten und grössten Baume emporgeschossen sei und den Kasten ganz umflochten und umwachsen habe. Der König, voll Verwunderung über die Grösse der Pflanze, habe aber den Stamm, welcher den Sarg umgab, abhauen und als Pfeiler unter das Dach setzen lassen. Isis eilte nun nach Byblus und setzte sich niedergeschlagen und weinend an einer Quelle nieder, ohne mit Jemand ein Wort zu reden; nur mit den Dienerinnen der Königinn sprach sie. Dann flocht sie ihr Haar und liess über ihren Körper einen wunderbaren Duft sich verbreiten. Die Königinn bekam Verlangen nach der nach Ambrosia duftenden Frau; sie liess sie zu sich kommen und machte sie zur Amme ihres Kindes. Endlich gab sich Isis zu erkennen, bat sich den Pfeiler des Daches aus und nahm ihn mit Leichtigkeit hinweg. Darauf zog sie mit dem Kasten fort und begab sich an einen einsamen Ort, öffnete dort den Kasten, warf sich mit ihrem Antlitz auf das Antlitz des Verstorbenen und küsste es unter Thränen. Dann zog sie zu ihrem Sohne Horus, der zu Buto erzogen wurde, und schaffte den Kasten an einen verborgenen Ort. Hier jagte einst Typhon des Nachts bei Mondschein, stiess auf den Kasten, erkannte den Körper und zerstückelte ihn in vierzehn Stücke, die er überall umherwarf. Als Isis dieses erfuhr, bestieg sie einen Kahn von Papyrus und durchschiffte die Sümpfe, um die Stücke wieder aufzusuchen. Nur das männliche Glied konnte sie nicht wiederfinden, weil es sogleich in den Fluss geworfen worden war und die oben angeführten Fische es gegessen hatten. Sie liess es aber nachbilden und heiligte den *Phallus*.

Wenn man die letztere Erzählung mit der ersten, von Aelian mitgetheilten vergleicht, so scheint es, als ob der *Oxyrhynchus* nur von den Oxyrhynchiten verehrt wurde, während die übrigen Ägypter ihn verabscheuten.

Man findet den *Mormyrus Kannume* vielfach auf alten ägyptischen Denkmälern dargestellt. So giebt es Abbildungen von demselben in einer Grabhöhle bei Theben (s. Cailliaud, Voyage à Meroë. T. II, Pl. 75. Description de l'Egypte. Antiquités, T. II, Pl. 87). Wilkinson in seinen Manners of ancient Egypt. Vol. II, p. 250, giebt ebenfalls Copien von Mormyren aus dem Alterthum. Nach Valenciennes befindet sich in der ägyptischen Sammlung des Louvre ein in Bronze verfertigter *M. Kannume* (Nr. 434 der Salt'schen Sammlung) von so ausgezeichneter Arbeit, dass er unzweifelhaft nach der Natur gemacht worden ist. Über ihm sieht man das mythische Emblem des gehörnten Discus. Auch giebt es unter den Fischmumien welche in der Form des *M. Kannume.*

Mormyrus Caschive Hasselquist, Reise nach Palästina, herausgegeben von C. Linné. Rostock 1762, p. 440.

Synonyme. *Mormyrus longipinnis* Rüppell, Fortsetzung der Beschreibung und Abbildung mehrerer neuer Fische im Nil entdeckt. Frankfurt a. M. 1832, 4°.
Mormyrus Caschive. Val., s. Cuv. et Val., Hist. nat. d. poiss. T. XIX, p. 227.
Mormyrus Geoffroyi Val. l. c.

Abbildungen. Rüppel a. a. O. Taf. I, Fig. 2. (Es fehlen die Schuppen auf der Schwanzflosse).

Diese Art ist von allen Mormyren zuerst beschrieben worden und zwar von Hasselquist[1]). Indess finde ich bei Pockoke (in seiner Beschreibung des Morgenlandes

1) a. a. O. p. 440. *Mormyrus Caschive.*

Caput compressum, fere oblongum, lateribus imprimis pone oculos, dorso et gula convexis, valde declive, rostrum admodum declive, ante verticem capitis acutiusculum, cylindricum.

Maxilla inferior longior; maxillae ad latera clausae. Apertura oris minima, tubularis.

Oculi pone rostrum, proxime infra verticem, parvi, non protuberantes. Pupilla nigrescens. Iris argentea.

Dentes aliquot, acuti, tenuissimi, in apice utriusque maxillae.

Maxillae posterius, palatum et fauces glabra. Lingua oblonga, planiuscula, carnosa, gulae affixa, longitudine gulae.

Opercula br. lamina una, simplici, irregulari, inferius membrana terminata. Membr. branchiost. nuda, margine operculi et gulae affixa, tenuis, parva, radium unum osseum, rectum, apice extra membranam extensum in medio habens. Branchiae V, gradatim imbricatae. Tubercula minima, ad utrumque marginem superficiei concavae una linea disposita.

Corpus valde compressum, latiusculum, tenuiusculum. Latera plana. Dorsum cultratum, a basi capitis ad pinnae dorsalis initium valde ascendens, inde ad caudam sensim declive, juxta caudam tenue, proxime juxta caudam crassiusculum et fere clavatum. Pinnae in universum VII.

Pinna Dorsi unica, haud longe ab initio dorsi incipiens et per integrum dorsum ad caudam usque extensa, aequalis, humilis. Radii fere XXC., aequales, omnes simplices, molles, flexuosi.

P. Pectorales proxime infra operc. br., gulae quam dorso paulo propiores, apice superius acuminatae, inferius decrescentes. Radii X: 5 superiores longiores, aequales, reliqui sensim decrescentes; primi simplices, nodosi, reliqui ramosi.

P. Ventrales medio inter anum et gulam, tenues, acuminatae. Radii VI, ramosi, interioribus brevioribus.

P. Ani proxime infra anum, brevis, parva. Radii XIX, successive decrescentes.

Cauda admodum bifurca. Radii circ. XXIV.; mediis brevioribus. Anus infra medium abdominis.

Linea lateralis infra marginem superiorem operculorum branch. incipit et per media laterum currit, infra pinnam ani parum incurvata.

Squamae minimae, leves, oblongo- rotundatae, totum corpus tegunt. Caput vero cute obducitur absque squamis.

Color glaucus supra lineam lateralem, infra vero lucidocarneus est. Vertex capitis egregie auratus.

Longitudo epithamalis.

Latitudo juxta P. ventr. poll. 1.

Locus: Nilus. Arab. Caschive.

genlandes (aus dem Englischen von C. S. v. Windheim. Erlangen 1754) im ersten Theile, p. 315, eines Fisches erwähnt, welcher der beigegebenen Abbildung (Taf. 70) und kurzen Beschreibung nach wahrscheinlich ein *Caschive*, jedenfalls aber ein *Mormyrus* ist. Pococke sagt nämlich: «der schmackhafteste Fisch ist der *Kescher*, welcher allein gegen Oberägypten zu gefangen wird. Seine Haut ist wie bei einem Salm. Er hat eine lange enge Schnauze, nebst einem so kleinen Maule, dass man hieraus sowohl als aus seinem Eingeweide vermuthen sollte, er lebe nur von einem Safte, den er aus den Kräutern oder aus dem Schlamme zieht.» Nach der auf Taf. 70 befindlichen Abbildung unterliegt es keinem Zweifel, dass der erwähnte Fisch ein *Mormyrus* mit langer Schnauze ist, wie denn auf ihn allein der oben angegebene kleine Mund passt. Auf der Abbildung sieht man ferner, dass die Rückenflosse lang, die Afterflosse kurz ist. Auch die kleinen Schuppen sind richtig angegeben. Auf der Tafel findet sich ausser der Benennung *Kescher* noch eine zweite, *Kabouet*, sowie die Angabe, dass der Fisch aus dem See Moeris her stammte. *Kescher* ist wohl nur eine Corruption von *Kaschive* oder *Caschoue*; *Kabouet* mag vielleicht *Kannum* sein, oder *Omoubouet*, wie der *Caschive* nach Geoffroy ebenfalls heisst. Pococke führt ferner an, dass ein Fisch *Latus* in Oberägypten auch *Kusir* genannt werde und wohl der *Kescher* sei, was aber ein Irrthum ist. Aus dem Angeführten geht also hervor, dass eigentlich Pococke der erste in neuerer Zeit war, welcher eines *Mormyrus* erwähnt und denselben abgebildet hat. Die erste wissenschaftliche und zwar vortreffliche Beschreibung verdanken wir aber Hasselquist. Nur ein paar Irrthümer haben wir in derselben zu berichtigen. So ist die Angabe hinsichtlich des Ortes der Zähne eine mangelhafte, da der auf der Zunge und auf dem vorderen Theile des Keilbeinkörpers befindlichen Zähne nicht erwähnt wird; auch ist die Form nicht richtig angegeben, da die Zähne, welche eingekerbt sind, als spitz bezeichnet werden. Ausserdem ist es Hasselquist, der zuerst die falsche Angabe hinsichtlich eines einzigen Kiemenhautstrahls machte. Sonst ist seine Beschreibung im Allgemeinen eine classische. Geoffroy glaubte den Hasselquist'schen *Caschive* in einer Art wiederzufinden, die es nicht ist, sondern eine ganz neue; den wahren Hasselquist-schen *Caschive* muss er mit seinem *M. oxyrhynchus* zusammengeworfen haben. Lacepède führte den Hasselquist'schen *Caschive* als Synonym von *Mormyrus Hasselquisti* Geoffroy auf (Nr. 9 seines Speciesverzeichnisses). Ausserdem kommt bei ihm *M. Caschive* noch zweimal als Synonym mit anderen Arten vor, einmal bei *Morm. Kannume*, wo er anführt, dass er nach Geoffroy auch *Kaschoué omou boueté* heisse, das andere mal, wo er angiebt, *Mormyrus dendera* (*Mormyrus anguilloides* Linn.) heisse auch *Mormyrus Caschive* in der Daubenton' und Hauy'schen Encyclopedie méthodique, sowie auch in der Bonaterre'schen Ichtyologie, Planches de l'Encyclopédie méthodique. Rüppell muss die Hasselquist'sche Beschreibung übersehen haben, denn er hielt *Mormyrus Caschive* Hasselq. für eine neue Art und beschrieb sie unter dem Namen *Mormyrus longipinnis*. Valenciennes nimmt den Rüppell'schen *M. longipinnis* für seinen *M. Caschive*;

allein, wie wir weiter sehen werden, passt die Rüppell'sche Beschreibung mehr auf die von Valenciennes aufgestellte neue Art, *Mormyrus Geoffroyi.*

Charakteristisch für *M. Caschive* ist eine längere Rückenflosse mit zahlreicheren Flossenstrahlen als bei der vorhergehenden Art und eine grössere Anzahl von Wirbeln. Die Schnauze ist lang ausgezogen wie bei der vorigen Art und kann entweder nach unten gekrümmt sein, oder aber in horizontaler Richtung gerade nach vorn verlaufen. Das verschiedene Verhalten der Schnauze giebt keinen specifischen Unterschied ab, da bei Individuen, die sonst in allen übrigen Verhältnissen ganz gleich sind, der eben angegebene Unterschied der Schnauzenrichtung gefunden wird.

Der Körper ist langgestreckt und zusammengedrückt; seine grösste Höhe, die sich am Anfange der Rückenflosse befindet, ist $4\frac{1}{2}$ mal in der Totallänge enthalten.

Der Kopf ist entweder so lang wie die grösste Höhe, oder fast von dieser Länge. (Bei einem Individuum von 31 C. M. Länge fand ich die grössste Höhe 7,5 C. M., die Länge des Kopfes 7,3 C. M.; bei einem anderen von 33 C. M. Länge betrugen sowohl die grösste Höhe wie die Kopflänge 7,2 C. M.) Er bildet einen Conus mit breiter Basis nach hinten, der nach vorn oder nach vorn und unten lang ausgezogen und zugerundet ist. Bei einer Länge des Kopfes von 7,3 C. M. betrug die Höhe desselben an der Schnauzenspitze 0,7 C. M., oberhalb des Auges gemessen 2,4 C. M., an der Stelle gemessen, wo der Buckel sich befindet, 3,7 C. M. und oberhalb des Kiemenspalts 6,1 C. M.

Das Maul ist wie bei der vorhergehenden Art eine von dicken Lippen umgebene, sehr kleine Öffnung. Die untere Lippe ist etwas grösser als die obere. Die Zähne sind wie bei der vorigen Art. Die Augen liegen ungefähr in der Mitte zwischen dem Schnauzenende und dem Kiemenspalt; sie sind verhältnissmässig klein und liegen mehr zur oberen Kopfkante hin, ohne aber über die obere Profillinie hinauszuragen. Vor denselben, zwischen ihnen und der Schnauzenspitze, näher zu den Augen hin, liegen die Nasenlöcher, welche wie bei allen Mormyren schräg gestellt sind, das vordere mehr nach oben, das hintere mehr nach unten.

Die Profillinie ist folgende. Von der Schnauzenspitze geht sie anfangs nur ein wenig in die Höhe und nach hinten (wenn die Schnauze mehr horizontal ausgezogen ist), oder steigt anfangs stärker convex in die Höhe (bei nach unten gekrümmter Schnauze) und nach hinten bis oberhalb des Auges und vor dem Nacken. Hier bildet sie eine mehr oder weniger starke Vertiefung. Dann steigt sie in einer Convexe nach hinten in die Höhe. Hier liegt ein bei verschiedenen Individuen mehr oder weniger stark ausgebildeter Buckel. Darauf geht die Linie allmählich schräg in die Höhe, bis sie den vorderen Ansatz der Rückenflosse erreicht hat. Nur hinter dem Buckel ist eine sehr flache Concavität vorhanden. Unter der Rückenflosse geht die Linie anfangs fast horizontal, fällt aber bald bis zum Ende der Rückenflosse; dann geht sie am flossenlosen Theile des Schwanzes horizontal fort, erhebt sich beim Beginne der Schwanzflosse nach oben und geht schräg bis zum hinteren Ende derselben.

Die untere Linie ist, von der Schnauze beginnend, anfangs schwach concav, dann wird sie unterhalb der Nasenöffnungen etwas convex, unter den Augen wieder etwas flach concav und geht dann, allmählich nach hinten und unten herabsteigend, bis unterhalb der Brustflosse in einer Convexe; darauf läuft sie fast horizontal, nur ein wenig concav, bis zum Ansatz der Afterflosse. Von hier erhebt sie sich und geht unter sehr stumpfem Winkel nach hinten bis zum Ende der Rückenflosse. Von dort aus läuft sie horizontal nach hinten, parallel mit der oberen Linie, und beim Beginne der Schwanzflosse nach unten und hinten, in einer der oberen Linie entgegengesetzten Richtung, bis zum unteren hinteren Ende der Schwanzflosse.

Die Rückenflosse ist etwas länger als bei der vorhergehenden Art und zählt auch mehr Strahlen. Sie beginnt etwas hinter dem ersten Drittel und geht fast bis zum Anfange der Schwanzflosse. Die vordersten Strahlen sind die längsten, darauf nehmen die Strahlen allmählich ab, bis sie zuletzt nur halb so lang wie die vordersten sind. Ihre Länge (oder Höhe) beträgt vorn $^1/_{12}$ der Totallänge.

Die Afterflosse ist weit nach hinten gestellt, beginnt im Anfange des achten Elftels und geht nur bis zum Anfange des neunten Elftels. Die ersten Strahlen sind länger als diejenigen der Rückenflosse, die übrigen nehmen rasch an Länge ab, so dass die vorletzten weniger als halb so lang sind; die letzten aber sind wieder etwas länger als die vorletzten. Vorn ist die Flosse $^1/_{10}$ der Totallänge hoch.

Die Brustflossen beginnen am Ende des ersten Viertels der Totallänge und gehen bloss bis etwas hinter dem vorderen Ansatze der Rückenflosse.

Die Bauchflossen beginnen hinter dem Ansatze der Rückenflosse, etwas hinter dem Anfange des zweiten Drittels der Totallänge.

Die Schwanzflossen sind gabelförmig gespalten und bestehen aus zwei Lappen, die vorn in der Mitte durch einen Ausschnitt von einander getrennt sind. Die mittelsten Strahlen sind die kürzesten, die obersten und untersten die längsten. Die Höhe der ausgebreiteten Schwanzflosse an ihrem Ende beträgt etwas über $^1/_4$ der Totallänge, also mehr als die grösste Höhe. Der verdickte flossenlose Anfang des Schwanzes ist nur $^1/_{16}$ der Totallänge hoch.

Die Zahl der Flossenstrahlen ist nach Hasselquist, Rüppell, Valenciennes und mir folgende:

	D.	A.	P.	V.	C.	R. B.
Hasselquist	80	19	10	6	24	1
Rüppell	79	$^1/_{17}$	13	6	20+8	5
Valencien.	85	19	14	6	33	6
Marcusen	$^1/_{76}$—$^1/_{87}$	$^1/_{14}$—$^1/_{18}$	12—13	6	20+6	6

Die Schuppen sind länglich, klein. Bisweilen zeigen sich oberhalb des Kiemenspalts welche mit grossem *foyer*, worüber im allgemeinen Theile dieser Abhandlung die Rede war. Auch zeigen sich hier häufig die a. a. O. erwähnten Lufträume im hinteren Theile der Schuppe.

Die Seitenlinie beginnt oberhalb des Kiemenspalts und geht horizontal bis zwischen die Anfänge der beiden Schwanzflossenlappen. Bei ein paar Individuen schien sie mir etwas nach unten sich zu krümmen, namentlich zwischen den Brust- und Bauchflossen. Ich zählte in der Seitenlinie über 160 Schuppenreihen.

Wirbel fand ich $53^1/_2$ (einen mit dem Schädel verwachsenen, 52 darauf folgende und den letzten Halbwirbel, welcher die obere Schwanzflossenplatte bildet), mit 13 wahren und 10 falschen Rippen. Im Senckenberg'schen Museum fand ich ein Skelet von einem *Morm. Caschive* (*longipinnis*) von $1^1/_2$ Fuss Länge, das ebenfalls $53^1/_2$ Wirbel hatte, mit 13 wahren und 10 falschen Rippen. Ich habe einmal $52^1/_2$ Wirbel bei einem scheinbar ganz jungen Individuum gefunden. Valenciennes hat bei dieser Art 52 Wirbel gefunden, von denen nach ihm 21 Bauchwirbel waren. Wie man sieht, ist zwischen der Wirbelzahl des *M. Kannume* und derjenigen des *M. Caschive* ein bedeutender Unterschied und, wie ich glaube, ein constanter, denn bei den vier darauf hin von mir untersuchten *M. Kannume* gab es $48^1/_2$, bei allen *M. Caschive* 52 Wirbel und darüber; letzteres auch bei ganz jungen Individuen, während die geringere Zahl auch bei ganz alten *M. Kannume* sich fand.

Die Farbe finde ich ebenso wie bei *M. Kannume*.

Die Länge der Individuen, die ich untersuchte, betrug zwischen $17^1/_2$ bis 50 C. M.

M. Caschive ist im Nil gefunden worden. Er nährt sich von kleinen Würmern.

Vergleicht man die eben gelieferte Beschreibung von *M. Caschive* mit der oben mitgetheilten Hasselquist'schen von seinem *Caschive*, so bleibt wohl kein Zweifel übrig, dass beide dieselbe Species betreffen: es zeigen sich dieselben Verhältnisse hinsichtlich des Kopfes, der Rückenflosse und des ganzen Körpers, nur der Concavität zwischen dem convexen Schnabel und dem Nackenbuckel erwähnt Hasselquist nicht. Da aber das von ihm beschriebene Exemplar, laut seiner Angabe, nur eine Spanne lang war, so glaube ich, dass es nur ein junges Individuum war und deshalb die Concavität bei demselben übersehen worden ist. Nicht richtig sind Hasselquist's Angaben hinsichtlich der Zähne, die er für spitz hielt; die Einkerbung ist vorhanden, aber oft nur mit der Loupe erkennbar. Auch entgingen ihm die Zähne auf dem Keilbeinkörper und dem Zungenbeine. Ebenso irrthümlich ist seine Angabe, *M. Caschive* habe fünf Kiemen und nur einen Kiemenhautstrahl, da er vielmehr nur vier Kiemen und sechs Kiemenhautstrahlen hat.

Rüppell erkannte zwar, dass diese Species von dem Geoffroy'schen *Mormyrus oxyrhynchus* verschieden sei, allein, wie wir oben anführten, entging ihm, dass dieselbe der *Caschive* Hasselquist's ist. Er verfiel in den Irrthum zu glauben, dass sie zahnlos sei und nur fünf Kiemenhautstrahlen habe. Dabei war er aber der erste, welcher die pseudoelektrischen Organe wieder entdeckte, nachdem die den Schwanz dick machenden «*glandes*», die Lacepède, nach Geoffroy's Bemerkungen, besprochen hatte, in Vergessenheit gera-

then waren. Er gab auch eine schöne Abbildung, die erste, die von *Mormyrus Caschive* geliefert worden ist. In dieser erblicken wir den im Texte zwar nicht angegebenen, in der Zeichnung aber vortrefflich hervortretenden Buckel hinter der Vertiefung des Kopfes oberhalb der Nasenlöcher Wahrscheinlich war das Exemplar, welches zur Abbildung gedient hatte, ein ausgewachsenes; wenigstens sagt Rüppell, dass auf den Fischmarkt bisweilen Individuen von 30 Zoll Länge gebracht würden. Rüppell fand die grösste Höhe $4\frac{1}{2}$ mal in der Totallänge enthalten, was mit meiner obigen Angabe übereinstimmt.

Valenciennes sagt von seinem *M. Caschive*, welcher der Hasselquist'sche sein soll, dass seine grösste Höhe nur vier mal in der Länge enthalten sei und die obere Profillinie keinen Buckel am Hinterhaupte und keine Vertiefung vor demselben zeige. Dagegen beschreibt er unter dem Namen *Mormyrus Geoffroyi* eine Species, die einen Buckel am Hinterhaupte und eine Vertiefung vor demselben hat und deren grösste Höhe $4\frac{1}{2}$ mal in der Länge enthalten sein soll. Zugleich giebt er an, dass sein *Mormyrus Caschive* der Rüppell'sche *M. longipinnis* sei. Das ist aber dann nicht der Fall, denn der letztere zeigt gerade diejenigen Verhältnisse, welche Valenciennes von seinem *Mormyrus Geoffroyi* angiebt, da Rüppel des Buckels zwar nicht erwähnt, denselben aber in der Abbildung deutlich darstellt. Nun meint Valenciennes freilich, dass die Flossenstrahlenzahl hier den Ausschlag geben solle. Aber auch diese spricht gegen ihn, denn Rüppell giebt in der Rückenflosse 79, Hasselquist gegen 80 Strahlen («fere XXC») an. Valenciennes legt nun auf die 80 Rückenflossenstrahlen Gewicht, trotzdem dass er selbst bei seinem *M. Caschive* die Zahl derselben auf 85 und bei *M. Geoffroyi* auf 84 angiebt. Ebenso glaubt er, dass in der Afterflosse seines *M. Geoffroyi* zwei Strahlen weniger seien; Rüppell aber giebt deren bei seinem *M. longipinnis* ebenfalls 17 an, und wenn Hasselquist deren 19 angegeben hat, so muss man nicht vergessen, dass die Flossenstrahlenzahl, namentlich wo dieselbe eine grössere ist, nicht als constant angesehen werden dürfe. So sehen wir bei *Morm. Kannume* in der Rückenflosse 58—65 Strahlen; bei *M. Caschive* finde ich 76—87; in der langen Afterflosse von *Phagrus dorsalis* zeigt sich ein Variiren zwischen 56 — 60, was sowohl von mir wie von Valenciennes gefunden worden ist. Ebenso verhalten sich aber auch die kürzeren Flossen, so hat z. B. die Afterflosse bei *M. Caschive* 14—19, bei *M. Kannume* 18—20 Strahlen. Nur einzelne Flossen zeigen eine constantere Zahl, so z. B. die Brustflosse von *M. Kannume*, in der ich bei sieben Individuen sechsmal 14 und nur ein einziges mal 13 Strahlen fand; auch Geoffroy giebt ihre Zahl auf 14 an. Bei *M. Caschive* fand ich deren an fünf Individuen zu je 13, wie auch Rüppell angiebt, während Valenciennes 14 und Hasselquist 10 anführten. Die Zahl der Bauchflossenstrahlen ist nach meinen Erfahrungen bei allen Mormyren stets sechs; nur ein paar mal habe ich deren fünf auf der einen und sechs auf der anderen Seite gefunden.

Übrigens steht die Unbeständigkeit der Flossenstrahlenzahl bei den Mormyren nicht vereinzelt da. Das Merkwürdigste in dieser Hinsicht hat Joh. Müller[1]) mitgetheilt. Von

1) Horae ichthyol., herausgegeben von Joh. Müller und Troschel. Heft 3, Berlin 1849, p. 15.

zwei Individuen derselben Art — *Rhamphichtys rostratus* Müller — hatte eines, das von Rich Schomburgk aus Guiana gebrachte, 515, das andere, Bloch'sche Exemplar 365 Strahlen in der Afterflosse, was einen Unterschied von 150 Strahlen abgiebt. In der Familie der Gymnotinen scheint es Regel zu sein, dass die Zahl der Afterflossenstrahlen unbeständig ist, denn auch bei *Sternopygus macrurus* fand Joh. Müller[1]) 310 Strahlen, während Seba 228 und Bloch-Schneider 230 angeben. Ein Beispiel ähnlicher Art, welches zugleich zeigt, wie vorsichtig man bei Bildung neuer Arten nach dem Mehr oder Weniger der Strahlen in einer Flosse sein muss, giebt folgender, auch von Joh. Müller[2]) besprochener Fall. Andr. Smith hatte in den Illustrations of the Zoology of South-Africa, Nr. IX, London 1840, einen Fisch aus dem Orange-River unter dem Namen *Tilapia Sparmanni* Sm. beschrieben und abgebildet, den er zu den Labyrinthfischen rechnet. Derselbe gehört aber nach Joh. Müller zu den Chromiden und hat eine grosse Ähnlichkeit mit *Chromis niloticus*, dessen Eingeweide auch mit Smith's Abbildung übereinstimmen. Er gleicht nämlich dem *Chromis niloticus* in der Form des Körpers, in der Zahl der Kiemenhautstrahlen, in den Zähnen und sogar in der Farbe. Der einzige Unterschied besteht in der Zahl der Flossenstrahlen. *Tilapia* hat nämlich nach Smith:

D. 13. 9. V. 1. 5. P. 11. A. 3. 9.

Chromis nil.: D. 17. 13. V. 1. 5. P. 15. A. 3. 9.

Darauf hin hatte Müller, vorausgesetzt dass die Strahlen der *Tilapia* richtig gezählt seien, diesen Fisch für eine zweite Art der Gattung *Chromis* gehalten, wofür er sich in einem in der Gesellschaft naturforsch. Freunde im November 1843 gehaltenen Vortrage erklärte. Allein briefliche Mittheilungen, die er in den letzten Tagen desselben Jahres vom Dr. Peters aus Mozambique erhielt und die einen von dem Letzteren in Lachen bei Quillimane beobachteten Chromiden betrafen, machten es ihm wahrscheinlich, dass *Tilapia* nichts Anderes als *Chromis niloticus* sei. Die Zahl der Flossenstrahlen variirt nämlich bei den von Peters gesammelten Exemplaren so sehr, dass zwischen dem Maximum, das die in der Berliner Sammlung befindlichen Exemplare von *Chromis nil.* zeigen, und dem Minimum der Strahlenzahl bei *Tilapia* ein vollständiger Übergang vorliegt. Peters beobachtete nämlich bei seinen Chromiden folgende Zahlenverhältnisse:

B. 5. D. 14. 12. P. 13. V. 1. 5. A. 3. 10. C. 16.[3])
B. 5. D. 15. 12. P. 13. V. 1. 5. A. 3. 10.
B. 4. D. 16. 12. P. 13. V. 1. 5. A. 4. 10.
B. 5. D. 17. 13. P. 13. V. 1. 5. A. 4. 11.

Man sieht aus dieser Angabe, dass einzelne Flossen bei allen eine constante Zahl

1) a. a. O. p. 14.

2) Nachtrag zur Abhandlung über die natürlichen Familien der Fische, in Wiegmann's Archiv für Naturges. 9. Jahrg. I. Bd., 1843, p. 381 ff.

3) Zu den oben angegebenen Zahlen füge ich noch eine Reihe hinzu, die ich an einem ägyptischen Exemplare von *Chromis nil.* fand:
B. 5. D. 16. 13. P. 13. V. 1. 5. A. 3. 10. C. 16,
eine Reihe, in welcher alle Zahlen den in der zweiten Reihe angeführten gleichen, und nur die D. einen weichen und einen harten Strahl mehr hat.

zeigen, nämlich die Pectorales und Ventrales, während andere, wie die Dorsalis und Analis, variiren. Ausserdem sind bei allen Exemplaren die Kiemenhautstrahlen in gleicher Anzahl vorhanden Ähnlich verhalten sich die Mormyren, bei welchen ebenfalls die Ventralis stets nur sechs, die Pectoralis bei den einzelnen Arten eine gleiche Anzahl von Strahlen hat, und in der Dorsalis und Analis bei verschiedenen Exemplaren derselben Species ein Unterschied von 1, 2, 5 und noch mehr Flossenstrahlen vorkommt. Die angeführten Beispiele zeigen wohl zur Genüge, dass auf die Zahl der Flossenstrahlen bei Bestimmung der Arten nicht zu viel gegeben werden darf, und dass man sich hüten muss, wenn bei sonst gleicher Beschaffenheit kleine Unterschiede in der Flossenstrahlenzahl sich zeigen sollten. darauf hin neue Arten aufstellen zu wollen. Ja, nach den oben mitgetheilten Angaben Joh. Müller's über *Rhamphichtys rostratus* Müll. und *Sternopygus macrurus* Müll. können die Unterschiede bei zwei Exemplaren bedeutend sein und beide dennoch zur selben Art gehören.

Aus dem Senegal stammen die beiden folgenden vom dortigen Gouverneur Jubelin dem königl. Kabinet zugeschickten Arten.

Mormyrus Rume.[1])

Valenciennes, welcher diese neue Art beschreibt, sagt von ihr Folgendes. Der Körper ist zusammengedrückt, elliptisch. Die Profillinie ist zwischen der Rückenflosse und dem Nacken kurz und vorspringend. Von dort aus bis zur Spitze der Schnauze ist die Linie fast gerade und nach unten geneigt; auf dem Nacken befindet sich kein Buckel. Die untere Profillinie ist unter der Kinnlade, vor den Augen, sehr convex; darauf steigt sie herunter mit einer grossen Concavität und regelmässigen Krümmung unter der Brust bis zur Afterflosse. Die grösste Höhe ist bei dieser Art bedeutender als bei der vorigen und zwar = $\frac{1}{4}$ der Totallänge; diejenige des Schwanzes beträgt etwa $\frac{1}{6}$ der Rumpfhöhe.

Das Auge ist klein und befindet sich auf dem oberen Theile der Wange, ohne indess die Profillinie zu berühren. Es liegt in der halben Länge des Kopfes.

Die beiden Nasenöffnungen sind klein, einander genähert und dem Auge näher als der Schnauzenspitze.

Die untere Kinnlade ragt über die obere vor und endigt mit einer dicken Lippe, die mit Papillen besetzt und ein wenig knopfförmig abgerundet ist.

Die Zähne sind von einer ausserordentlichen Kleinheit; diejenigen auf dem *vomer* und der Zunge sind ebenfalls klein und der Zahnstreifen schmäler als bei den anderen Arten.

Die Rückenflosse beginnt am ersten Drittel und ist länger als die Hälfte der ganzen Körperlänge.

1) Unter dem Namen «*roume*» brachten die Fischer diesen Fisch dem Contreadmiral Jubelin.

Die Bauchflosse entspricht dem zwölften Rückenflossenstrahl.

Die Brustflosse sitzt in der Mitte zwischen der Schnauze und dem Bauchflossenansatz. Sie ist breit, abgerundet und erreicht kaum mehr als die Hälfte des Zwischenraumes, welcher ihren Ursprung von demjenigen der Bauchflosse trennt.

Die Afterflosse ist kurz, die Schwanzflosse gabelig, gespalten und zweilappig wie bei den anderen Mormyren.

D. 83. A. 18 etc.

Die Schuppen sind auf dem Rücken klein, unter dem Bauche ein wenig grösser und auf der Seite desto grösser je näher zum Schwanze hin. Valenciennes findet sie aber dennoch an diesen Körperstellen verhältnissmässig nicht so gross wie bei den anderen Mormyren. Er zählte 112 Reihen.

Die Farbe scheint auf dem ganzen Körper einförmig grünlich bleifarbig gewesen zu sein. Valenciennes sah keine Spur von Flecken auf den Flossen.

Die Untersuchung der Eingeweide zeigte Valenciennes, dass die Mormyren im Senegal eben so fett werden wie im Nil. Im Übrigen fand er auch bei *M. Rume* einen kugeligen Magen mit dem *pylorus* auf der linken Seite, zwei sehr lange Blindanhänge an der pylorischen Öffnung und einen Darm, der wenig Windungen machte. Den Eierstock fand er doppelt, aber den linken viel mehr entwickelt als den rechten, die Schwimmblase länglich mit fibrösen und silberfarbigen Wänden.

Die Länge des Individuums, das zur Beschreibung gedient hatte, betrug gegen 20 Zoll. Im Vergleich mit den Mormyren des Nils findet Valenciennes, dass *M. Rume* durch die Länge der Schnauze, sowie durch die allgemeine Form des Körpers dem *M. oxyrhynchus*, durch die mehr heruntergezogene Schnauze aber und die grössere Zahl der Rückenflossenstrahlen dem *M. Caschive* sich nähere.

Wie mir scheint, ist *M. Rume* ein *M. longipinnis*, bei dem die Schnauze mehr nach unten gebogen ist, wodurch der Buckel ausgeglichen wird. Die Dorsalis hat zwar 83 Flossenstrahlen, allein, wie wir sahen, kommen bei *M. longipinnis* deren sogar 87 vor. Vielleicht sind bei *M. Rume* die Zähne wirklich kleiner. In Valenciennes's Beschreibung vermisst man Angaben über die Länge des Kopfes und den Ansatz der Afterflosse.

Mormyrus Jubelini Val.[1])

Abbildung. Cuv. et Val., Hist. nat. d. poiss. T. XIX, Atlas, pl. 569.

Eine von Valenciennes neu bestimmte Art. Sie ist durch Jubelin vom Senegal geschickt worden. Ihre Länge beträgt 7½ Zoll.

Der Körper ist schmäler als bei *M. Caschive*. Die Profillinie steigt schräger vom Kopfe zum Nacken. Die Schnauze ist mehr nach unten gerichtet, kürzer als bei *M. Rume* und länger als bei *M. Caschive*. Der Nacken ist abgerundet, vorspringend und verhältniss-

1) Hist. nat. des poissons. Vol. XIX, p. 252.

mässig eben so breit wie bei *M. Geoffroyi* Val., aber der Schnabel ist kürzer und mehr nach unten gerichtet.

Die Bauchflosse entspricht dem zwölften Strahl der Rückenflosse. Die Brustflosse ist zugespitzt und berührt fast die Ansatzstelle der Bauchflossen; sie ist also länger als bei *M. Rume*. Sonst stimmt die Zahl der Rücken- und Afterflossenstrahlen bei beiden überein.

D. 85. A. 19.

Der Schwanz ist schmächtiger und zarter als bei *M. Rume*; die Lappen der Schwanzflosse sind schmäler. Die Schuppen des Rumpfes sind klein. Valenciennes zählte 145 Reihen, also weniger als bei *M. Caschive* und mehr als bei *M. Rume*. Die Schuppen des Schwanzes sind ganz gewiss grösser als bei *M. Caschive*. Wie man sieht, fehlen bei dieser Beschreibung Angaben über die Kopflänge, die Höhe des Körpers im Verhältniss zur Länge u. s. w.

Mormyrus bachiqua Val.

Diese Species wurde von Valenciennes[1]) nach einer Zeichnung von Riffault bestimmt. Nach ihm unterscheidet sie sich von *M. oxyrhynchus* nur durch die Färbung. Die Schnauze ist wie bei *M. oxyrhynchus*. Die Farbe ist auf dem Rücken grün, unter der Seitenlinie gelb, zum Schwanze hin roth; der ganze Körper ist mit breiten falben Flecken bedeckt; der Mund ist von falber Farbe umgeben. Die Rückenflosse ist kurz, mit einigen 60 Strahlen und hat in ihrer Mitte einen Streifen. Die Bauch- und die Afterflosse scheinen länger zu sein. Die Schwanzflosse ist mit Roth untermischt. Die unteren Flossen (P., V., A.) sind ebenfalls falb mit drei bis vier Querlinien rother Flecke. Das in Rede stehende Individuum hatte eine Länge von 15 Zoll. Die arabische Bezeichnung dieses Fisches ist *Améic bachiqua*.

Eine bloss nach einer Zeichnung gemachte Species muss, glaube ich, verworfen werden, zumal wenn sie nur Farbenunterschiede zeigt.

Die beiden folgenden Arten sind von Peters[2]) in Mosambique entdeckt worden.

Mormyrus longirostris Peters.

M. oxyrhyncho affinis, capite longissimo, rostro tenui, inflexo, maxilla superiore prominente, naribus oculis approximatis, pinnis verticalibus altioribus.

B. 7. D. 3. 71. P. 1. 13. V. 6. A. 3. 15. C. $\overline{\underline{16}}$.

Mormyrus mucupe Peters.

M. oxyrhyncho affinis, rostro tenui, inflexo, mandibula prominente, naribus oculis approximatis, pinnis verticalibus altioribus.

B. —. D. 3. 68. P. 1. 13. V. 6. A. 3. 15. C. $\overline{\underline{16}}$.

1) Hist. nat. des poissons. Vol. XIX, p. 248.

2) Notiz über einige neue Säugethiere und Flussfische aus Mosambique, in den Berichten über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königl. Preuss. Akad. der Wiss. in Berlin, aus dem Jahre 1852. Berlin, p. 275.

Mormyrus Hasselquistii Geoffroy St. Hilaire.

Synonyme. *Mormyrus Herse* Lacepède, Hist. nat. des poiss. Vol. V, p. 621, 623.

Mormyrus Caschive Hasselq., Geoffroy bei Lacepède a. a. O.

Le Mormyre d'Hasselquist Geoffroy St. Hil. *Morm. Caschive* Hasselq.? Descr. de l'Egypte. Vol. XXIV, p. 262.

Mormyrus Hasselquistii Valenciennes, s. Cuv. et Val., Hist. nat. des poiss. Vol. XIX, p. 256.

Abbildungen. Descr. de l'Egypte. Atlas, Poissons du Nil. Pl. VI, fig. 2.

Geoffroy St. Hilaire lehrte diese Species zuerst kennen, glaubte aber, sie sei der *M. Caschive* von Hasselquist. Lacepède beschrieb sie unter dem Namen *Morm. Hersé* (Nr. 6 der *Mormyrus*-Arten bei ihm); denn die Angaben, dass letzterer eine Rückenflosse über den ganzen Rücken, eine stumpfe Schnauze und einen über den Unterkiefer ein wenig vorragenden Oberkiefer habe, passen auf diese Species. Der Name *M. Hersé* war aber nicht gut gewählt, da Sonnini unter demselben den *Morm. anguilloides* beschrieben hat. Da jedoch Lacepède den Namen *Hersé* unter Geoffroy's Autorität nennt, so mag Letzterer den Irrthum begangen haben. Indess führt Lacepède noch eine Art als *Morm. Hasselquistii* an, mit welcher der *M. Caschive* Hasselq. synonym sein soll, und giebt an, dieselbe habe 20 Rückenflossen- und 19 Afterflossenstrahlen, eine Zahl, die nur auf kleine *Bane*'s passen dürfte, welche aber Hasselquist nicht kannte. Valenciennes hat herausgefunden, dass diese widersinnigen Zahlen nur durch Copiren eines in der 10. Ausgabe von Linné's Syst. Nat. befindlichen und von da in die 12te und auch in die von Gmelin besorgte 13te Ausgabe übergegangenen Druckfehlers entstanden sind. Übrigens findet sich der Name *M. Caschive* Hasselq. ein drittes mal bei Lacepède als Synonym von *M. anguilloides*. Cuvier hat später (im 2. Bande seines Thierreichs, a. a. O.) in einer Anmerkung zur Beschreibung von *Mormyrus* bemerkt, dass *M. Hasselquistii* Geoffr. wahrscheinlich nicht der *M. Caschive* Hasselq. sei, da dieser in mehreren Punkten von jenem abweiche, und Isid. Geoffroy entschied sich bei Herausgabe des Nachlasses seines Vaters für diese Meinung.

Diese Art zeichnet sich durch einen langen Kopf aus; die Schnauze ist aber nicht spitz und röhrenförmig ausgezogen wie bei den vorhergehenden Arten, sondern etwas breiter und rund. Die Oberlippe ragt über die Unterlippe vor. Die Rückenflosse ist sehr lang, die Afterflosse sehr kurz. Der Körper ist sehr lang, oval; die grösste Höhe befindet sich im Anfange des Ansatzes der Bauchflossen, der in der Hälfte der Gesammtlänge liegt, und beträgt etwas über ein Viertel der Totallänge (bei 29 C. M. Totallänge $6^1/_2$ C. M., bei 30 C. M. Totallänge 8 C. M.). Geoffroy fand die grösste Höhe bei einer Totallänge von $12^1/_4$ Zoll 3 Zoll, Valenciennes 4 mal in der Totallänge enthalten. Geoffroy findet den Kopf, bei $12^1/_4$ Zoll Totallänge, 3 Zoll lang, Valenciennes etwas länger als die Rumpfhöhe. Der Kopf ist convex, nur zwischen den Augen etwas vertieft. Das Auge liegt am Ende des

ersten Drittels der Kopflänge, etwas unter dem Kopfrande, ist verhältnissmässig nicht klein und hat eine schwarze Pupille, um welche ein weisser, silberfarbiger Kreis sich befindet; um diesen letzteren zeigt sich concentrisch ein schwärzlicher Anflug und ganz nach aussen ein schmaler schwarzer Kreis. Die Nasenlöcher liegen vor dem Auge, sind sehr klein und wie bei den vorhergehenden Arten schräg gestellt, so dass das vordere höher als das hintere liegt.

Die Profillinie ist oben bis zum Rückenflossenanfang eine gleichmässig langsam aufsteigende Convexe; dann geht sie über die Mitte des Körpers horizontal fort; oberhalb der Afterflosse aber beginnt sie wieder herab zu steigen bis zum Schwanze, wo sie wie bei allen Mormyren erst etwas gerade fortgeht und dann vom Anfange der Schwanzflosse bis zum Ende derselben allmählich hinaufsteigt. Die untere Linie ist fast vollkommen concav, nur unterhalb des Auges ist sie etwas convex; sie steigt bis zur Bauchflosse hinab, von da wieder hinauf, der oberen Linie allmählich sich nähernd, bis sie am Schwanze anfangs mit der oberen Linie parallel und gerade horizontal verläuft und dann vom Anfange der Schwanzflosse bis zum Ende derselben schräg nach unten sich begiebt.

Die Zähne sind klein, im Zwischen- und Unterkiefer eingekerbt, $^{10}/_{16}$, auf dem Keilbein und der Zunge spitzkonisch.

Die Rückenflosse beginnt im Anfange des zweiten Drittels der Totallänge und geht fast bis zum Ende des letzten Drittels, nimmt also fast $^{2}/_{3}$ der ganzen Länge ein. Sie ist niedrig; die vorderen Strahlen sind länger; nach hinten nehmen die Strahen allmählich an Länge ab. Nach Valenciennes ist die Rückenflosse höher als bei *M. oxyrhynchus*, was ich nicht finde.

Die Brustflosse ist kurz, beginnt im Anfange des zweiten Viertels der Totallänge und ist nicht länger als $^{1}/_{12}$ derselben. Sie ist zugerundet.

Die Afterflosse ist kurz, beginnt in der Mitte zwischen dem achten und neunten Zwölftel und geht nur bis zum Ende des zehnten Zwölftels.

Die Bauchflossen sind klein und beginnen etwas vor der Hälfte der Totallänge. Ihr erster Strahl entspricht dem dreizehnten oder vierzehnten der Rückenflosse.

Die Schwanzflossen sind wie bei *M. oxyrhynchus*, nur etwas stärker zugerundet.

Die Zahl der Flossenstrahlen ist nach Is. Geoffroy St. Hilaire, Valenciennes und mir folgende:

	D.	P.	V.	A.	C.
Geoffroy	68	12	6	18	20
Valencien.	70	—	—	18	—
Marcusen	$^{1}/_{69-72}$	12	6	$^{1}/_{11}$ ($^{1}/_{17}$)	2/16/2

Der After liegt weit nach hinten, etwas vor dem Anfange des dritten Viertels der Totallänge.

Die Schuppen sind ziemlich gross: diejenigen der Seitenlinie am grössten, die auf dem Rücken und Bauche gelegenen viel kleiner. Es kommen gegen 110—115 Reihen vor. Die Seitenlinie verläuft horizontal über den ganzen Körper, beginnt oberhalb des Kiemenspalts und geht bis zwischen die beiden Lappen der Schwanzflosse.

Valenciennes fand 50 Wirbel. Nach ihm sind die *ossa turbinalia* und die Suborbitalknochen breiter, wodurch, wie er glaubt, auch die Schnauze breiter wird.

Die Farbe ist im Allgemeinen das Blaugrau der Mormyren, nur der Kopf ist heller, schillert mit gelben, grünen und bläulichen Farben und hat goldgelbe Flecke.

Mormyrus Nacra Val. (Cuv. et Val., Hist. nat. d. poiss. Vol. XIX, p. 275.)

So nennt Valenciennes eine *Mormyrus*-Art, deren Zeichnung Riffault mitgebracht hat und die nach Valenciennes zwischen *Morm. Hasselquistii* und *Morm. anguilloides* steht.

Die Schnauze ist verlängert cylindrisch, aber nicht so schmal wie bei *M. oxyrhynchus*.

Die Rückenflosse geht über den ganzen Rücken.

Die Bauchflossen liegen dem Kopfe näher als bei den vorhergehenden Arten und dem vierten oder fünften Strahle der Rückenflosse gegenüber.

Die Brustflossen sind breit und kurz und gehen bis zum Ansatz der Bauchflossen.

Nach Valenciennes sieht man hier also eine Wiederholung der Verhältnisse, die er bei *M. Caschive* (Val.) und *M. Kannume* beobachtet hat.

Die Färbung ist gelbgrünlich mit falben Flecken gesprenkelt; die Flossen sind grau mit rosafarbenen Nuancen.

Die Schwanzflossenlappen schienen Valenciennes spitzer als bei den früher angeführten Arten zu sein.

Der Vulgärname ist *Mese-Nacra*.

Sollte Jemand nach der obigen Beschreibung diese angeblich neue Art erkennen können?

---

b. Mit kurzer Rückenflosse.

Mormyrus anguilloides Linn. (Mus. Ad. Frider. Tomi secundi Prodromus, p. 110.)

Synonyme. *Mormyrus dendera* Lacepède.

Mormyrus (anguilloides) Caschive Daubenton et Hauy, Encycl. méth.

Mormyrus anguilloides, le Caschive Bonnaterre, Tableau encycl. Ichthyologie, p. 184.

Mormyre de Denderah Geoffr.

Herse Sonnini, Voyage en Egypte.
Mormyrus anguilloides Val.
Mormyrops anguilloides Müll.

Abbildungen. Atlas de la Descr. de l'Eg. Poissons du Nil. Pl. VII, fig. 2.
Sonnini, Voyage en Egypte. Pl. XXII, fig. 1.

Diese Art wurde zuerst von Linné[1]) beschrieben, und zwar so gut, dass sie sogleich erkannt werden kann, denn es ist der einzige *Mormyrus*, welcher eine so kurze Rückenflosse und zu gleicher Zeit im Zwischen- und Unterkiefer eingekerbte Zähne hat. Linné bemerkte auch ganz richtig, dass der Kopf nackt und der Körper mit Schuppen bedeckt sei; zugleich fiel ihm auch die grosse Ähnlichkeit des Kopfes mit demjenigen von *Muraena* auf. Später nahm er die in der Beschreibung des Friedrich Adolph'schen Museums enthaltenen Angaben in die 12. Ausgabe seiner Syst. Naturae auf, glaubte aber dabei irrthümlich, dass *M. anguilloides* der Hasselquist'sche *M. Caschive* sei. Diese Angaben gingen in die von Gmelin veranstaltete 13te Ausgabe über, von wo sie Bonnaterre entlehnte. So kam es, dass auch Lacepède unter den Synonymen von *M. anguilloides M. Caschive* aufführte, und zwar nach Bonnaterre und aus Daubenton's und Hauy's Encyclopédie méthodique. Sonderbarerweise führt er aber auch *M. Caschive* als Synonym von *Mormyrus Hasselquistii* an. Joh. Müller[2]) zieht *M. anguilloides* zu seiner Gattung *Mormyrops*. Hyrtl[3]) folgt ihm. Beide thun es aber, wie wir sehen werden, mit Unrecht. Sonnini hatte ihn unter dem Namen *Herse*[4]) beschrieben und abgebildet. Eine genauere Beschreibung als Linné gaben in neuerer Zeit von dieser Art Valenciennes und Geoffroy St. Hilaire, fils.

M. anguilloides zeichnet sich durch die besondere Form der Schnauze und die kurze Rückenflosse aus; durch die Schnauze nähert er sich dem *Mormyrus Hasselquistii* (*Morm. Caschive* Val.).

Der Körper ist langgestreckt, die Profillinie folgende: von dem runden Schnauzenende erhebt sich die obere Linie etwas in die Höhe, bildet eine kleine Vertiefung über dem Auge und erhebt sich hinter demselben wieder, allmählich bis oberhalb der Bauchflossen in die Höhe steigend; darauf geht sie geradeaus bis zum Anfange der Rückenflosse, fällt darauf bis

1) Museum Adolphi Friderici. Tomi secundi Prodromus. Holmiae 1764, p. 110. *Mormyrus anguilloides.*
Cauda bifida obtusa — Syst. N. Ed. 10ma, p. 327. No. 2. Habitat in Nilo. F. Hasselquist.
Corpus squamis tectum — figura Clupeae.
Caput nudum, magis quam in Mormyro cyprinoide oblongum, ut in Muraena, tectum etiam oculis cute.
Dentes in maxillis plurimi simplici serie, omnes emarginati.
Lingua obtusa, glabra.
Membrana branchiostega omnino nulla, sed apertura linearis ut in Ostracionibus.
Pinna dorsalis radiis 26.
» *pectoralis* » *10.*
» *ventralis* » *6, in ipso abdomine.*
» *analis* » *41.*
» *caudalis* » *19, bipartita ad basin, lobis rotundatis, ultra medium carnosis.*

2) Wiegmann, Archiv a. a. O.

3) a. a. O.

4) In der That heisst dieser Fisch arabisch *Ers* oder *Erset-el-bahr*, d. h. Wiesel oder Wiesel des Flusses.

zum Ende der letzteren hinab und steigt dann bis zum oberen Ende der Schwanzflosse hinauf. Die untere Linie geht vom Maule aus mit einer kleinen Convexität bis unter das Auge; von dort aber fällt sie stetig bis zum vorderen Ende der Bauchflossen hinab; dann geht sie fast gerade bis zum Anfange der Afterflosse und steigt von dort in einer der oberen Linie entgegengesetzten Richtung, d. h. bis zum Ende der Afterflosse hinauf und dann, allmählich fallend, bis zum Ende der Schwanzflosse hinab.

Die grösste Höhe des Körpers befindet sich dort, wo der Ansatz der Bauchflossen liegt und beträgt $\frac{1}{5}$ der Gesammtlänge[1]). Valenciennes fand sie $5\frac{3}{4}$ mal in der Totallänge enthalten; nach Geoffroy ist das Verhältniss wie $2\frac{3}{4}$ Zoll zu 1 Fuss, also $4\frac{4}{11}$.

Der Kopf ist lang und etwas concav; ich fand ihn namentlich $\frac{1}{4}$ der Totallänge betragend[2]), wie es auch Geoffroy angiebt. Die Schnauze ist abgerundet, die obere Kinnlade vorragend. Das Maul befindet sich nicht nur am vorderen Ende, sondern geht auch etwas seitlich herum. Das Auge befindet sich im Anfange des zweiten Viertels der Kopflänge, ist klein und liegt etwas unter dem oberen Kopfrande[3]); die beiden Nasenlöcher befinden sich in der Nähe der Schnauze[4]). Die Schnauze ist schmal und niedrig; am vorderen Ende $5\frac{1}{5}$ mal niedriger als dort, wo die Kiemenöffnung sich befindet und $\frac{1}{3}$ schmäler.

Die Zähne im Zwischen- und Unterkiefer sind eingekerbt. Bei älteren Individuen kommen vorn scheinbar konische Zähne vor, diese sind aber bloss abgeschliffen, da bei einem jüngeren Individuum auch vorn die meisten Zähne eingekerbt waren. Valenciennes hat dasselbe beobachtet, und wahrscheinlich war es nur die Unkenntniss dieses Umstandes, welche Joh. Müller bewog, *Mormyrus anguilloides* zu dem neu von ihm gebildeten Genus *Mormyrops* zu zählen, bei welchem er im Zwischen- und Unterkiefer konische Zähne fand. Ich habe im Zwischenkiefer 20, im Unterkiefer 21 Zähne gefunden. Sie waren an der Spitze braun pigmentirt. Ob die Zähne auf dem vorderen Keilbeinkörper und dem Zungenbein konisch oder eingekerbt sind, kann ich nicht angeben, da ich es nicht untersuchen konnte. Valenciennes giebt an, dass die Zahnplatte auf dem *vomer* (resp. Keilbeinkörper) und der Zunge klein ist. Die Zunge ist sehr breit.

Die Rückenflosse beginnt weit nach hinten, im Anfange des letzten Drittels der Totallänge und ist verhältnissmässig kurz, da ihre Länge nur etwas über $\frac{1}{4}$ der Totallänge beträgt. Sie ist nicht hoch; die vordersten Strahlen sind die längsten, die hintersten die kürzesten und nur halb so lang wie jene. Von vorn nach hinten nehmen die Strahlen allmählich an Länge ab.

Die Afterflosse ist länger als die Rückenflosse, beginnt etwas vor dem Anfange des letzten Drittels der Totallänge, ist fast $\frac{1}{4}$ von dieser lang und zeigt dieselbe Beschaffenheit der einzelnen Strahlen wie die Rückenflosse: vorn sind dieselben länger, hinten kürzer.

---

1) Bei einem Individuum von 31 C. M. Länge betrug die grösste Höhe 6,5 C. M., bei einem anderen von 26 C. M. Länge 5,5 C. M.

2) Vom Schnauzenende bis zum hinteren Rande des Kiemendeckels betrug die Länge 7,4 C. M. bei 31 C. M. Totallänge, und 6,6 C. M. bei 26 C. M. Totallänge.

3) Bei einer Kopflänge von 7,4 C. M. befand sich das Auge in 2 C. M., bei einer anderen von 6,6 C. M. in 1,8 C. M. Länge.

4) Bei einer Kopflänge von 7,4 C. M. lag das vordere Nasenloch in 0,5 C. M., das hintere in 0,8 C. M. Länge.

Die Brustflossen beginnen im Anfange des zweiten Viertels und sind fast $^1/_8$ der Totallänge lang. Sie sind am freien Rande abgerundet.

Die Bauchflossen beginnen im dritten Achtel der Totallänge und haben eine Länge von etwas über $^1/_{12}$ der letzteren.

Die Schwanzflosse hat zwei durch einen Einschnitt von einander getrennte Lappen, welche abgerundet sind und nur $^1/_{10}$ der Totallänge betragen.

Die Zahl der Flossenstrahlen[1]) ist nach Linné, Valenciennes und mir folgende:

	D.	A.	P.	V.	C.	R. B.
Linné	26	41	10	6	19	—
Valencien.	26—28	39—42	—	—	—	6
Marcusen	$^1/_{24}$—$^1/_{25}$	$^1/_{37}$—$^1/_{38}$	$^1/_{10}$	6	—	—

Die Schuppen sind etwas grösser als bei der vorhergehenden Art, länglich und wie gewöhnlich bei den Mormyren beschaffen. Auf dem Rücken sind sie gewöhnlich sehr klein, zur Seitenlinie hin werden sie grösser. In der Seitenlinie zählte ich an einem Exemplar des Senckenberg'schen Museums 102 Reihen. Valenciennes giebt nur 86 Schuppenreihen an. Die Seitenlinie beginnt wie bei allen Mormyren oberhalb des Kiemenspalts und geht bis zwischen die beiden Lappen der Schwanzflosse. Ich fand sie im Beginn des zweiten Drittels der Höhe und leicht concav, Valenciennes hingegen ein wenig convex.

M. anguilloides gehört zu den verhältnissmässig langen Arten. So fand Valenciennes Individuen von 1 Fuss und 10 Zoll Länge, Geoffroy welche von 1 Fuss; die beiden Exemplare, die ich im Senckenberg'schen Museum zu untersuchen Gelegenheit hatte, waren 1 Fuss und 10 Zoll lang.

Die Zahl der Wirbel kenne ich nicht, da ich kein Skelet zur Untersuchung hatte; auch finde ich bei Anderen keine Angabe darüber. Hinsichtlich der von Ecker entdeckten Eigenthümlichkeit der pseudoelektrischen Organe dieses Fisches siehe oben.

An den von mir untersuchten Exemplaren war die Farbe einförmig eisengrau, nur mit etwas dunklerem Rücken, hellerem, röthlichem Kopfe und grauröthlichem Bauche. Nach Geoffroy aber ist sie rosengrau auf dem Bauche und den Seiten und graugrünlich auf dem Rücken und den Flossen; der Kopf schillert in blauen, goldgelben, grauröthlichen und grünlichen Farben.

Geoffroy fand *M. anguilloides* vorzüglich im Nil in der Nähe des berühmten Tempels von Denderah. Ehrenberg hat ihn auch in Dongola gefunden.

In Ägypten nennt man diesen Fisch *Ers* oder *Erset-el-bahr*, d. i. Wiesel oder Wiesel des Flusses, so dass Sonnini den Namen ganz richtig angegeben hatte.

1) Geoffroy konnte wegen Mangelhaftigkeit seiner Exemplare die Flossenstrahlen nicht zählen.

Mormyrus Tuckeyi Val. (Hist. nat. des poiss. T. XIX, p. 263).
Synonym. *Oxyrhynchus deliciosus* Leach.

Valenciennes beschreibt diese Art als eine der vorhergehenden sehr nahe stehende. Dr. Leach machte sie zuerst unter dem Namen *Oxyrhynchus deliciosus* in dem Anhange zur Beschreibung der englischen Expedition auf dem Zaire bekannt. Valenciennes untersuchte später das Originalexemplar im britischen Museum und entwarf nach demselben folgende Beschreibung. Der Kopf ist vier mal in der Totallänge enthalten (die Schwanzflosse nicht mitgerechnet); das Auge befindet sich in einem Viertel der Kopflänge. Valenciennes zählte 26 Zähne in jeder Kinnlade. Die Rückenflosse hat kaum die halbe Länge der Afterflosse; letztere hat mehr, erstere weniger Strahlen als bei der vorhergehenden Art.

D. 24. A. 48. C. 25. P. 10. V. 6.

Die Rückenflosse ist vorn höher und hinten zugespitzter als bei *M. anguilloides*. Die Afterflosse ist höher und vorn abgerundeter.

Die Schuppen des Rückens sind kleiner als diejenigen der Seiten. Valenciennes fand 95 Reihen nach der Länge und 19 nach der Höhe des Fisches.

Die Farbe ist grünlich, auf dem Rücken mit etwa 20 feinen longitudinalen schwarzen Streifen. Die Länge des untersuchten Individuums betrug 28 Zoll.

Nach Leach ist dieser Fisch sehr häufig in Zaire (Congo) und von vorzüglichem Geschmack, weshalb Leach ihm den Namen *Oxyrhynchus deliciosus* gab. Valenciennes bemerkt dazu, dass er in der That nicht wisse, wo der englische Gelehrte im Athenaeus eine Gattung *Oxyrhynchus* gefunden haben könne.

Ich erlaube mir die Bemerkung, dass Valenciennes bei Beschreibung dieses Unicum's vergessen hat die grösste Höhe, die Profillinie, die Ansätze und Länge der verschiedenen Flossen anzugeben, Verhältnisse, ohne welche man sich leider von dieser Art keine Vorstellung machen kann.

Mormyrus Zambanensis Peters, a. a. O.

M. anguilloidi similis, pinna dorsali anali dimidio breviore, mandibula et osse intermaxillari dentibus 32—36 munitis, squamis utrinque per series 28 ad 30 longitudinales dispositis.

B. 7. P. $^{1}/_{10}$. V. 6. D. $^{3}/_{21}$—$^{3}/_{23}$. A. $^{3}/_{39}$—$^{3}/_{44}$. C. 9/20/6.

Merkwürdig ist mir hier die Angabe von sieben Kiemenhautstrahlen, wie sie übrigens Peters auch für seinen *M. longirostris* (s. oben) macht. Sollte die in der Caudalis angegebene Zahl 9/20/6 nicht 6/20/6 heissen?

Die Arten des Genus Mormyrops.

Mormyrops labiatus Joh. Müller, in Wiegmann's Archiv. 9. Jahrgang, 1843, Bd. I, S. 323.

Synonyme. *Mormyrus cyprinoides* Linné, Syst. Nat. Ed. X, p. 327, Nr. 1. Mus. S. R. M. Adolphi Friderici Regis etc. Tomi secundi Prodromus. Holm. 1764, p. 109. Syst. Nat. Ed. XII, p. 422.

Mormyrus labiatus, *Mormyre de Salaheyeh* Isidore Geoffroy St. Hilaire, Description de l'Egypte. T. XXIV, p. 267.

Mormyrus Salahié Lacepède, Hist. nat des poissons. T. V, p. 621.

Mormyrus cyprinoides Valenciennes, s. Cuv. et Val., Hist. nat. des poiss. T. XIX, p. 269.

Abbildungen. Descr. de l'Egypte, Atlas. Pl. VII, fig. 1.

Rüppell, Fortsetzung der Beschreibung und Abbildung neuer Fische im Nil entdeckt. Taf. II, Fig. 2.

Linné[1]) gab die erste Charakteristik dieser Art und erkannte ganz richtig die besondere Beschaffenheit der Zähne derselben, dass sie nämlich spitzig sind; auch gab er richtig die Zahl der Flossenstrahlen an, ebenso die fast gleiche Länge und Form der Rücken- und Afterflosse u. s. w. Ferner beschrieb er richtig die Haut, den schuppenlosen Kopf, die beiden Nasenlöcher; nur beging er den Irrthum, die Kiemenhaut abzusprechen. Später hat Lacepède diese Art unter dem Namen *Mormyrus Salahié* als Nr. 4 seines Verzeichnisses der *Mormyrus*-Arten aufgeführt und aus Geoffroy St. Hilaire's, des Vaters, Notizen richtig bemerkt, dass der Unterkiefer vorragt. Ausserdem führt er aber einen *Mormyrus cyprinoides* als Nr. 7 auf, welcher der Linné'sche ist, da Lacepède Linné's *Morm. cyprinoides* als Synonym angiebt, mit der Bemerkung, dass die Rückenflosse 27 und die Afterflosse 32 Strahlen habe. Zugleich führt er aber als gleichbedeutend auch den *Morm. cyprinoides*

1) Mus. Adolph. Frider. T. II. Prodromus. Holm. 1764, p. 109. *Mormyrus.*

1. Mormyrus cauda bifida acuta. Syst. Nat. 10, p. 327, Nr. 1.

Cyprinoides.

Habitat in Nilo. Hasselquist.

Corpus facie Rutili, ovatum, album, squamatum.

Cauda linearis inter pinnam ani s. dorsi et pinnam caudae, nec sensim decrescens ut in aliis.

Caput nudum, adspersum, punctis minimis excavatis.

Nares utrinque duplici parvo foramine.

Os parvum.

Dentes nonnuli acuti.

Gula communi cute capitis arcte clausa.

Apertura branchiarum absque ulla membrana branchiostega.

Pinna dorsalis radiis 27, muticis.

» *pectorales rad. 9, acutiusculae.*

» *ventrales rad. 6, parvae, in ipso abdomine.*

» *analis rad. 32, exacte situ, magnitudine, figura coincidens cum dorsali, cui opposita.*

» *caudalis rad. 19, bifurca, acuta.*

Membrana pinna(e) dorsi et ani basi dehiscet a corpore inter radios ut seta transmitti queat.

Piscis tota facie malacopterygius, ob defectum membranae branchiostegae admodum singularis, capite videtur aliquam affinitatem habere cum Siluris.

Geoffr. auf, welcher letztere eine ganz andere Species und zwar, wie wir sehen werden, der unter Nr. 8 aufgeführte *Morm. Bane* ist. Uebrigens gab die erste Veranlassung zu dieser Verwirrung Geoffroy St. Hilaire, indem er glaubte, *Mormyrus Bane* sei der Linné'sche *Mormyrus cyprinoides*, während Linné jenen gar nicht kannte, sondern Geoffroy ihn zuerst beschrieb. Den wirklichen Linné'schen *Mormyrus cyprinoides* aber hielt er für eine neue Art, die er *Mormyrus labiatus* und nach dem Orte, wo er sie zuerst gefunden hatte, *Mormyre de Salaheyeh* nannte (Cuvier schreibt diesen Namen *Salaheyhe*, Lacepède *Salahié*). Cuvier verfiel in denselben Irrthum wie Geoffroy und nahm *Mormyrus Bane* für den Linné'schen *Morm. cyprinoides*. Heusinger folgte Cuvier, indem er bei Beschreibung des Ohrs von *Mormyrus Bane* (was aus der Zeichnung des Kopfes sichtbar ist) den Fisch *Morm. cyprinoides* Linné nannte. Valenciennes war der erste, welcher diesen Irrthum berichtigte. Dennoch beschreibt Ecker das Gehirn von *M. Bane* und hält diesen für *Morm. cyprinoides* Linné. Selbst Joh. Müller führt unter seinen «*Mormyri*» den *Mormyrus cyprinoides* Linné auf, während er zum Genus *Mormyrops* den *Mormyrus labiatus* rechnet. Rüppell[1]) führt als Synonym von *Mormyrus labiatus* den *Herse* Sonnini's an, was wahrscheinlich ein Druckfehler ist; doch ist auch bei ihm *Mormyrus Bane* der Linné'sche *Mormyrus cyprinoides*, da er die Cuvier'sche Benennnng annimmt.

M. labiatus hat eine längliche ovale Gestalt. Seine grösste Höhe, die sich dicht vor den Ansätzen der Rücken- und der Afterflosse befindet, ist 3 bis $3\frac{1}{2}$ mal in der Gesammtlänge enthalten. Valenciennes giebt die grösste Höhe auf $\frac{1}{4}$ der Totallänge an; Geoffroy desgleichen, nämlich auf 3 Zoll bei 1 Fuss Länge. Die Kopflänge beträgt etwa $\frac{1}{5}$ der Totallänge. Die Schnauze ist klein, etwas abgerundet; die Lippen sind stark; die Unterlippe ragt bedeutend vor. Die Augen liegen etwa um $\frac{1}{3}$ Kopflänge von der Schnauzenspitze entfernt, etwas unter dem oberen Kopfrande; sie sind klein, die Iris silberfarbig mit schwärzlichem Anfluge in Form eines Ringes in der Mitte. Die Nasenlöcher liegen zwischen den Augen und dem Schnauzenende.

Die Profillinie ist folgende. Die obere Linie steigt von der Schnauze anfangs etwas schräg in die Höhe und zeigt über und hinter den Augen einen kleinen Buckel; dann steigt sie bis hinter den Bauchflossen hinauf; darauf geht sie, längs der Rückenkante allmählich hinauf steigend, fast gerade nach hinten bis zum Anfange der Rückenflosse. Von dort fällt sie stark hinab bis zum Anfange des Schwanzes, läuft dann eine kurze Strecke gerade und steigt endlich vom Anfange der Schwanzflosse bis zu deren Ende allmählich in die Höhe. Die untere Linie beginnt am Ende der vorspringenden Unterlippe, steigt hinunter, beschreibt unter dem Halse eine kleine Convexe, geht darauf wieder hinunter und begiebt sich unterhalb der Brustflossen nach hinten in fast gerader, nur wenig gebogener Linie bis zum After. Von dort steigt sie längs der Afterflosse bis zu deren Ende in die Höhe, geht auf dem Anfange des Schwanzes horizontal fort, parallel mit der oberen Linie, und fällt dann vom Anfange der Schwanzflosse bis zu deren Ende allmählich hinunter.

1) Beschreibung und Abbildung mehrerer neuer Fische etc. Frankfurt 1829, p. 4.

Im Zwischen- und Unterkiefer sitzen spitzkonische Zähne, $\frac{1}{6}$, in der Schleimhaut, so dass sie leicht herausfallen. Meist sind sie an der Spitze roth oder braun pigmentirt. Die Zähne auf dem Keilbeinkörper stehen auf einer länglichen Platte, die ein verschobenes Viereck bildet, welches nach vorn und hinten in eine dreieckige Spitze ausläuft und $^1/_8$ der ganzen Schädelbasis einnimmt. Seine breiteste Stelle beträgt $^1/_3$ der ganzen Länge der Platte. Auf ihr stehen spitze konische Zähne. Ihnen gegenüber, auf einer ähnlich geformten Platte stehen ebenfalls spitzkonische Zähne.

Die Rückenflosse beginnt hinter der Hälfte des Körpers und hat eine Länge von über $^1/_6$ der Totallänge. Sie ist höher als bei den langschnauzigen Mormyren. Die ersten Strahlen sind die längsten; allmählich werden die Strahlen kürzer.

Die Afterflosse beginnt im Anfange der hinteren Hälfte des Körpers und hat eine Ausdehnung von gegen $^1/_4$ der Totallänge. Auch hier sind die vorderen Strahlen die längsten und werden die Strahlen allmählich kürzer.

Die Brustflosse beginnt hinter dem ersten Sechstel der Körperlänge und geht bis etwas über den Anfang der Bauchflossen; die obersten Strahlen derselben sind die längsten.

Die Bauchflossen beginnen etwas vor dem ersten Drittel der Totallänge und gehen bis zum Ende desselben.

Die Schwanzflosse ist zweilappig und zum oberen und unteren Ende hin zugespitzt; die mittleren und äussersten Strahlen derselben sind die kürzesten; neben den äussersten liegen die längsten. Sie haben keinen Ausschnitt in der Mitte, sondern sind durch eine Membran mit einander vereinigt.

Die Zahl der Flossenstrahlen ist nach Linné, Geoffroy St. Hilaire, Valenciennes und mir folgende:

	D.	P.	V.	A.	C.	R. B.
Linné	27	9	6	32	19	1
Geoffroy	25	10	6	32	20	—
Valencien.	26	—	—	32	—	—
Marcusen	26	10	6	32	4 20 4	6

Die Schuppen sind regelmässig und gehören überhaupt zu den mittelgrossen der Mormyren; zum Schwanze und zum Bauche hin werden sie grösser, zum Rücken aber und zum Kopfe hin immer kleiner und kleiner. Der Kopf ist, wie gewöhnlich bei den Mormyren, schuppenlos, mit einer Haut überzogen, welche viele kleine Öffnungen zeigt, und mit Fett gepolstert; letzteres besonders stark am Hinterhaupte gegen die Rückenkante hin.

Die Seitenlinie beginnt oberhalb des Kiemenspalts und geht horizontal bis zwischen

*

die beiden Lappen der Schwanzflosse. Ich zählte in der Seitenlinie 80—82 (Valenciennes 84—88) und auf der Schwanzflosse 9—10 Reihen von Schuppen.

Wirbel fand ich bei *M. labiatus* 46$^1/_2$ (d. h. einen mit dem Hinterhauptsbein verwachsenen, 45 bis zum letzten Schwanzwirbel und einen, den letzten, in die obere Schwanzflossenplatte ausgezogenen, der nur nach vorn einen Halbkegel bildet und deshalb von mir als $^1/_2$ bezeichnet wird), mit 13 wahren und 9 falschen Rippen.

Nach Ecker verhalten sich die pseudoelektrischen Organe bei dieser Art insofern eigenthümlich, als sie bei der folgenden, scheinbar wenig von ihr sich unterscheidenden Art anders gebildet sind. Die elektrische Platte liegt vorn (s. oben die Beschreibung der pseudoelektrischen Organe).

Die Färbung dieser Art ist folgende: der Rücken ist schwarzblau mit Perlmutterschimmer, welcher besonders in der Hinterhauptsgegend weit hinabreicht (bis zum oberen Rande des Kiemendeckels); die Seiten sind hellgrau mit Rosenschimmer, zum Rücken hin dunkler, zum Bauche hin heller grau. Der Bauch ist weiss mit Perlmutterglanz. Bisweilen zeigt sich das Schwarz auf dem Rücken in Form von Streifen, was aber nicht auf dem Kopfe bemerkt wird, wo dasselbe mehr gleichmässig vertheilt ist. Die Rücken- und die Schwanzflosse sind dunkelgrau, die Afterflosse hellgrau, die vorderen Strahlen der Brustflossen hellgrau, die hinteren farblos, die Bauchflossen ebenfalls farblos.

Arabisch heisst diese Art *omm buëze.*

Mormyrops elongatus.

Synonyme. *Mormyrus elongatus* Rüpp., Fortsetzung der Beschreibung etc.
Mormyrus elongatus Val.

Abbildungen. Rüppell, Fortsetzung der Beschreibung etc. Taf. II, Fig. 1.

Rüppell machte auf diese von der vorhergehenden in einigen Zügen abweichende Art zuerst aufmerksam und gab, um den Unterschied beider recht deutlich zu zeigen, die Abbildungen beider auf derselben Tafel.

M. elongatus hat einen gestreckteren Körper als die vorige Art und einen kleineren und namentlich hinten weniger hohen Kopf. Die Unterlippe scheint mir weniger vorzuragen. Die grösste Höhe (zwischen dem Rücken und dem Anfange der Afterflosse) fand Rüppell fünf mal in der Länge enthalten; bei den von mir untersuchten Exemplaren beträgt dieselbe nur $^1/_4$ der Totallänge und etwas darüber. Die Kopflänge beträgt $^1/_5$ der Totallänge.

Die Profillinie geht oben von der Schnauzenspitze in fast gerader Linie etwas nach oben, bis zum Anfange der Rückenflosse, fällt darauf bis zum Schwanze hinunter, geht dann wie bei allen Mormyren eine kleine Strecke lang horizontal fort und steigt endlich vom Anfange der Schwanzflosse bis zum Ende derselben in die Höhe. Die untere Linie bildet eine Concave, welche an der Schnauze beginnt, ihre tiefste Stelle am After hat, darauf längs der Afterflosse hinaufsteigt, dann parallel mit der oberen Linie horizontal fortgeht und endlich vom Anfange der Schwanzflosse bis zum Ende derselben hinabsteigt.

Das Auge liegt etwa am Ende des ersten Drittels der Wange, einen Augendurchmesser vom oberen Kopfrande entfernt.

Die Zähne, deren Anwesenheit Rüppell mit Unrecht läugnete (wie bereits Joh. Müller und Valenciennes berichtigt haben), sitzen sehr locker in der Schleimhaut der Knochenrinnen des Zwischen- und Unterkiefers und fallen leicht aus; doch scheint es, als wenn gewöhnlich nicht mehr als $\frac{4}{6}$ vorhanden sind. Sie sind klein und spitzkonisch. Ebenso die auf dem Keilbeinkörper und Zungenbein befindlichen Zähne.

Der Ansatz der Rücken- und der Afterflosse liegt weiter nach hinten als bei der vorhergehenden Art, nämlich in $^3/_{13}$ der Totallänge und etwas darüber; die Rückenflosse finde ich etwas kürzer, was auch Rüppel angiebt. Die Brustflossen gehen weiter nach hinten als bei der vorhergehenden Art, so dass ihre längsten Strahlen über den Ansatz der Bauchflossen hinausgehen.

Die Zahl der Flossenstrahlen ist nach Rüppell, Valenciennes und mir folgende:

	D.	P.	V.	A.	C.	R. B.
Rüppell	$^1/_{23}$	10	$^1/_5$	$^2/_{31}$	20	5
Valencien.	27	—	—	33	—	—
Marcusen	$^1/_{23}$	10	6	32	20	6

Die Zahl der Kiemenhautstrahlen giebt Rüppell auf 5 an; doch irrt er in dieser Beziehung und ging es ihm hier wahrscheinlich ebenso wie bei seinem *Mormyrus longipinnis*, bei dem er auch nur 5 Kiemenhautstrahlen angiebt und davor warnt, die Subopercularknochen mitzuzählen. Allein ohne die letzteren sind 6 Kiemenhautstrahlen vorhanden.

Die Schuppen sind etwas kleiner als bei der vorhergehenden Art. Die Seitenlinie beginnt oberhalb des Kiemenspalts und geht horizontal bis zwischen die beiden Lappen der Schwanzflosse. Wirbel zählte ich bei dieser Art $47^1/_2$, Rippen 13 wahre und 6 falsche.

Die Farbe ist wie bei der vorigen Art, die Iris nach Rüppell karminroth, die Pupille schwarzbraun.

Die pseudoelektrischen Organe von *M. elongatus* verhalten sich nach Ecker's Untersuchungen anders als bei der vorhergehenden Art; die elektrische Platte liegt hinten. (Das Nähere darüber s. oben.)

Rüppell fand diese Art in Kairo im Monat Februar bei weitem häufiger als die vorhergehende, und ich glaube, dass sie überhaupt die häufiger vorkommende ist, da ich sie während meines fünfmonatlichen Aufenthalts in Ägypten (Januar bis März, Juni und Juli) häufiger zu Gesichte bekam als die andere. Das grösste von Rüppell beobachtete Individuum hatte eine Länge von 13 Zoll; die von mir untersuchten Individuen waren nur 7 bis 8 Zoll lang.

Mormyrops abbreviatus.

Synonym. *Mormyrus abbreviatus* Val.

Valenciennes hat eine Art gefunden, welche gedrungener als *Mormyrops labiatus* ist, mit höherem und kürzerem Körper und ein wenig breiterem und von einem Auge zum anderen gedrungenerem Kopfe. Ich habe ebenfalls einen *Mormyrops* gesehen, welcher bei einer Länge von 12 C. M. eine Höhe von 5,1 hatte (zwischen dem After und der Rückenflosse); der Kopf desselben war nur 2,2 C. M. lang; die Rückenflosse begann etwas vor dem siebenten Zwölftel, die Afterflosse gleich im Anfange desselben; der Kopf hatte oberhalb des Kiemenspalts eine Höhe von 2,8 C. M., oberhalb des Auges von 1,5 C. M. und an der Schnauzenspitze von 0,2 C. M.; die Zahl der Flossenstrahlen war wie bei *Mormyrops labiatus*. Valenciennes fand bei seinem Exemplar: D. 26. A. 32 etc. Die Farbe war bei meinem Exemplar wie bei der vorhergehenden Art (das Valenciennes'sche war mehr bleifarbig), auf der Rücken- und der Afterflosse bräunlicher. Das Valenciennes'sche Individuum hatte eine Länge von 8 Zoll und befand sich in der Sammlung des Hrn. v. Joannis.

Mormyrops macrolepidotus.

Synonym. *Mormyrus macrolepidotus* Peters.

Peters giebt folgende Charakteristik:

M. labiato Geoffroyi similis, sed squamis majoribus, pinnis ventralibus et analibus magis retro collocatis.

B. 8. (D.) 3,20—3,21. P. 1,9—1,10. V. 6. A. 3,25—3,29. C. $\overline{\underline{16}}$.

Sollten wirklich 8 Kiemenhautstrahlen vorhanden sein? oder ist diese Angabe ein Druckfehler? Ich habe bei allen Mormyren nur je 6 gefunden, und ebenso ist es auch Valenciennes gegangen.

Die Arten des Genus Phagrus.

Phagrus dorsalis.

Synonyme. *Mormyre de Behbeyt* Geoffroy.

Mormyrus Bebé Lacep., Hist. nat. d. poiss. Vol. V, p. 619.

Kaschoué Sonnini, Voyage en Egypte. Paris, an VII.

Mormyrus dorsalis, *Mormyre de Belbeys* Geoffr., s. Cuvier, Thierreich. Bd. II., p. 387.

Mormyrus dorsalis, *Mormyre de Behbeyt* Val., s. Cuv. et Val. Hist. nat. des poiss. Vol. XIX, p. 271.

Mormyrus dorsalis Is. Geoffroy St. Hilaire, Description de l'Egypte. Vol. XXIV, p. 269.

Abbildungen. Sonnini, Voyage en Egypte. Pl. XXI, fig. 3.
Description de l'Egypte. Atlas, Poissons du Nil. Pl. VIII, fig. 1.

Sonnini erwähnte dieses Fisches zuerst unter dem Namen *Kaschoué* und gab auch eine ziemlich gute Abbildung von demselben. Geoffroy nannte ihn *Mormyre de Behbeyt*. Nach seinen Notizen führte ihn Lacepède unter dem Namen *Mormyrus Bebé* auf und gab eine kurze und treue Charakteristik. Er bemerkte, dass die Rückenflosse bei ihm über der Afterflosse liegt, aber sechsmal kürzer als letztere ist; dass die Schnauze stumpf und die beiden Kiefer gleich lang sind. Cuvier führte ihn unter dem Namen *Mormyre de Belbeys*[1]) Geoffr. auf, und wundere ich mich, warum dieser richtige Ortsname später von Is. Geoffroy St. Hilaire und nach ihm von Valenciennes in den falschen Namen *Behbeyt* verwandelt worden ist.

Charakteristisch für *Phagrus dorsalis* sind die sehr kurze, weit nach hinten geworfene Rückenflosse, eine fünf mal längere Afterflosse, eine stumpfe, abgerundete Schnauze und die besondere Form der Zähne auf dem Keilbeinkörper und der Zunge. Ferner hat diese Art einen langen, zusammengedrückten Körper, dessen grösste Höhe zwischen dem Anfange der Bauchflossen und dem Rücken sich befindet und gegen $1/_5$ der Totallänge beträgt (bei 21 C. M. Gesammtlänge betrug die grösste Höhe $4^1/_2$ C. M.). Valenciennes giebt an, dass die grösste Höhe $4^1/_2$ mal in der Länge enthalten sei. Die Länge des Kopfes beträgt vom Schnauzenende bis zum Kiemenspalt ungefähr $1/_5$ der Totallänge (bei 21 C. M. Gesammtlänge $4^1/_2$ C. M. Kopflänge). Die Schnauze ist breit und stumpf abgerundet, der Mund klein, aber auch etwas an der Seite befindlich; die Lippen sind fleischig. Das verhältnissmässig kleine Auge liegt im ersten Viertel der Wange; die Pupille ist hell, die Iris silberfarbig, nach oben grau punktirt. Vor dem Auge, sehr nahe vom Schnauzenende, liegen die beiden Nasenöffnungen.

Die allgemeine Form des Fisches ist ein langgestrecktes Oval. Die obere Profillinie steigt vom Schnauzenende allmählich nach oben und hinten in die Höhe; oberhalb der Bauchflossen geht sie in fast gerader Linie nach hinten bis zum Ansatz der Rückenflosse, dann fällt sie stark bis zum Anfange des Schwanzes hinab, verläuft darauf gerade und steigt endlich am Rande der Schwanzflosse hinauf. Die untere Profillinie ist von der Schnauze an anfangs eine regelmässige Concave (nur unterhalb des Auges ist sie ein wenig convex) und bleibt so bis zur Hälfte des Körpers, wo der After liegt und die Afterflosse beginnt; von dort aber steigt sie rasch in die Höhe bis zum Ende der Afterflosse, geht dann am Schwanze eine Strecke gerade fort, parallel mit der oberen Linie, und fällt endlich vom Anfange der Schwanzflosse bis zum Ende derselben hinab.

---

1) Belbeys heisst ein in Unterägypten am Pelusischen Arme des Nil gelegenes Dorf. Im Alterthume hiess es Bubastis agria.

Die Zähne im Zwischen- und Unterkiefer sind eingekerbt. Sie sitzen locker in der dicken, mit Papillen versehenen Schleimhaut. Ihre Zahl variirt, da sie leicht ausfallen; im Zwischenkiefer fand ich indess nie mehr als sechs und im Unterkiefer gegen acht. Die meisten waren an der Spitze roth pigmentirt, die einen mehr, die anderen weniger. Die mittleren Zähne, besonders im Unterkiefer, waren bisweilen so abgeschliffen, dass die Einkerbung verschwunden war und sie die grösste Ähnlichkeit mit kleinen menschlichen Schneidezähnen darboten. Die Platte des Keilbeinkörpers, welche, gleich wie auch die ihr gegenüberliegende Platte auf dem Zungenbeine, bei *Ph. dorsalis* unter allen Mormyren am breitesten und längsten ist und auf welcher die kugeligen, runden, pflasterförmigen Zähne sitzen [1]), ist herzförmig, mit der Spitze nach vorn und der Basis nach hinten gerichtet; doch ist diese Basis nicht geradlinig, sondern besteht aus zwei in der Mitte auf einander stossenden, einen sehr stumpfen Winkel bildenden Linien. Die Form der Zähne auf derselben ist ähnlich derjenigen der hinteren Reihen der Kieferzähne von *Chrysophrys Sargus*, nämlich halbkugelig, und zwar sind die im Knochen steckenden Wurzeln cylindrisch, die Kronen aber haben eine halbkugelige Form Die Anordnung derselben auf der Platte ist folgende: vorn an der Spitze stehen sie gedrängt neben einander; von der Mitte dieses Streifens gehen sie, dicht, aber nur in ein paar Reihen nebeneinander liegend, in der Mitte der Platte nach hinten. Eine Reihe von einzeln auf einander folgenden Zähnen zieht sich jederseits am Rande der Platte von vorn nach hinten. Dadurch entstehen scheinbar zahnlose Stellen jederseits zwischen dem Rande und der Mitte der Platte. Indessen befinden sich auch hier Zähne, die aber locker in Säckchen tief in der Schleimhaut sitzen, während die anderen mit der Knochenplatte fest verwachsen sind. Die breitesten Zähne liegen nach hinten und in der Mitte. Auf der ganzen Platte zählte ich einige 60 Zähne. Dieser oberen Platte gegenüber liegt die Zungenbeinplatte, auf welcher eben solche kugelige Zähne, nur in anderer Anordnung sitzen. Sie sind nur an der Spitze, auf dem vorderen Ende und in der Mittellinie sichtbar; die Seiten der Zungenbeinplatte scheinen ohne Zähne zu sein, doch sind auch hier welche in Säckchen tief in der Schleimhaut versteckt. Die Zähne auf dem Zungenbein finde ich grösser als diejenigen auf der Keilbeinplatte, und zwar stehen die grössten in der Mitte der Zungenbeinplatte. Die Zahl der mit dem Knochen verwachsenen Zähne beträgt auf dem Zungenbein gegen 30. Ob es Individuen giebt, bei denen die Platten auf ihrer ganzen Oberfläche Zähne tragen, die mit den Knochen verwachsen, und bei denen also keine scheinbaren Lücken auf den Platten vorhanden sind, weiss ich nicht.

Die Rückenflosse ist sehr kurz und beginnt weit nach hinten, fast vor dem letzten Fünftel der Totallänge (nach Valenciennes am letzten Drittel). Ihre vordersten Strahlen sind sehr lang; nach hinten nehmen die Strahen allmählich an Länge ab. Die Rückenflosse breitet sich etwa über $^1/_{10}$ der Totallänge aus.

Die Afterflosse beginnt in der Hälfte der Totallänge. Auch hier sind die vordersten Strahlen die längsten, die hintersten die kürzesten; diese Längenverminderung geht all-

1) Meckel giebt dieselben falsch als «klein, dünn, aber dichtstehend» an. S. Syst. der vergl. Anat. Bd. IV, p. 279.

mählich von vorn nach hinten vor sich. DieAfterflosse nimmt etwa $^1/_3$ der Totallänge ein und endigt kurz vor dem Beginn der Schwanzflosse.

Die Schwanzflosse ist zweilappig; die beiden Lappen sind durch eine feine Membran verbunden.

Die Brustflossen beginnen im Anfange des zweiten Fünftels der Totallänge, und ihre obersten Strahlen gehen fast bis zur Hälfte der Bauchflossen. Ihre obersten inneren Strahlen sind die längsten; nach innen und aussen werden die Strahlen allmählich kürzer. Die Brustflossen haben eine sehr zugespitzte Form.

Die Bauchflossen beginnen etwas hinter dem ersten Drittel der Totallänge und sind kurz und klein.

Die Zahl der Flossenstrahlen ist nach Isidore Geoffroy, Valenciennes und mir folgende:

	D.	V.	A.	P.	C.
Geoffroy	14	6	63	11	20
Valencien.	14—16	—	56—60	—	—
Marcusen	12—14	6	56—60	10—11	20

Ich habe sieben Exemplare untersucht und muss Valenciennes beistimmen, wenn er sagt, dass die Afterflosse niemals 63 Strahlen habe, wie Is. Geoffroy angiebt. Ich fand bei mehreren Exemplaren 56, einmal 58, einmal 60 Strahlen u. s. w.

Die Schuppen sind klein und haben dieselbe Form wie bei den meisten Mormyren. Ich habe zwischen dem Kiemenspalt und dem Anfange der Schwanzflosse in der Seitenlinie 110 Reihen gezählt. Valenciennes fand 108.

Die Seitenlinie beginnt oberhalb des Anfanges der Kiemenspalte, geht gerade vorwärts bis zum Ausschnitt zwischen den beiden Lappen der Schwanzflosse und liegt im oberen Drittel und Viertel des Körpers.

Die Farbe ist im Allgemeinen ein röthliches Grau, das auf dem Rücken durch viele schwarze Punkte getüpfelt erscheint. Gegen die Seiten hin werden die schwarzen Pünktchen seltner und sind gleich wie der Bauch weiss mit rosenfarbigem Schimmer. Der Kopf ist oben braun mit schwarzen Pünktchen, nach unten und nach den Seiten hin wird er heller und zeigt Perlmutterglanz. Die Flossen sind hellgelblich, fast farblos.

Die Zahl der Wirbel fand ich $54^1/_2$ (von diesen ist der erste mit dem *os occip. basil.* vollkommen verwachsen, auf ihn folgen 53 Wirbel und endlich der letzte Schwanzwirbel, welcher nur vorn einen Halbkegel bildet, nach hinten aber in die obere Schwanzflossenplatte sich verbreitert). Rippen zählte ich 15 wahre und 6 falsche. Gemminger giebt die Zahl der Wirbel auf 56 an, und im Senckenberg'schen Museum habe ich sogar ein Skelet von $1^1/_4$

Fuss Länge gesehen, das $56\frac{1}{2}$ Wirbel mit 20 wahren und 5 falschen Rippen hatte. Aller Wahrscheinlichkeit nach sind es aber verschiedene Species, denen die mit verschiedener Wirbelzahl versehenen Skelete angehören.

In Ägypten nennt man diese Art *Gaschu*.

Die Arten des Genus Petrocephalus.

Petrocephalus Bane.

Synonyme. *Mormyrus Bane* Lacep., Hist. nat. des poiss. Vol. V, p. 621.
Mormyrus Bane s. cyprinoides Is. Geoffroy St. Hil., Descript. de l'Egypte. Vol. XXIV, p. 271.
Mormyrus Bané s. cyprinoides Cuv., Thierreich a. a. O.
Mormyrus Bane Val., s. Cuv. et Val., Hist. nat. d. poiss. Vol. XIX, p. 276.

Abbildungen. Descr. de l'Egypte. Atlas, Poissons du Nil. Pl. VIII, fig. 3 (ein kleines, in fig. 3 a abgebildetes Exemplar), fig. 4 (der knöcherne Kopf von vorn).

Bis zu Geoffroy St. Hilaire waren die *Bane*'s unbekannt; Geoffroy erwähnte ihrer in seinen aus Ägypten an Lacepède gesandten Notizen zum ersten mal, und zwar führte er sie als acht *Mormyrus*-Arten auf und bemerkte von ihnen, die After- und die Rückenflosse seien gleich lang, die Schnauze sei stumpf und zeige nur eine einzige Nasenöffnung und der Oberkiefer rage bedeutend über den Unterkiefer vor. Mit Ausnahme der falschen Angabe einer einzigen Nasenöffnung passte diese Notiz auf die *Bane*'s. Allein Geoffroy beging den Irrthum, den Linné'schen *Mormyrus cyprinoides* für identisch mit dem *Mormyrus Bane* anzusehen, in den Notizen an Lacepède aber denselben als Nr. 7 besonders aufzuführen. Da jedoch von diesem angegeben wird, dass er eine Rückenflosse von 27 Strahlen und eine Afterflosse von 32 Strahlen habe und dass diese beiden Flossen fast gleich lang seien und über einander stünden, so kann kein anderer *Mormyrus* als *M. Bane* gemeint sein, denn nur dieser hat die angeführte Zahl von Strahlen in der Dorsalis und Analis. Auch war dort richtig angegeben, dass er zwei Nasenöffnungen hat. Später wurde die vermeintliche Identität von *Mormyrus cyprinoides* und *Mormyrus Bane* dadurch bezeichnet, dass diese Art *Morm. cyprinoides sive Morm. Bane* genannt wurde. So führten sie auch Cuvier und Isid. Geoffroy St. Hilaire auf. Dass aber der Linné'sche *Mormyrus cyprinoides* von Geoffroy *M. Salaheyeh* und *M. labiatus* genannt worden ist, haben wir oben angeführt. Nur Valenciennes erkannte und berichtigte die durch Verwechselung entstandenen Irrthümer. Heusinger, Joh. Müller, Ecker und Hyrtl verharrten dagegen in denselben, wie wir bereits oben auseinandergesetzt haben.

Die erste genauere Beschreibung dieser Art gab Isid. Geoffroy St. Hilaire, später Valenciennes. Nach Is. Geoffroy bildet sie die vierte Abtheilung der Mormyren (nach Cuvier's Eintheilung), d. h. Mormyren mit kurzer, abgestutzter Schnauze und kurzer Rückenflosse.

Petrocephalus Bane hat eine länglichovale Form. Der Kopf endigt nicht spitz oder rund wie bei den übrigen Mormyren, sondern ist mehr abgestutzt; die Stirn ist breiter, hat nach vorn einen Vorsprung und der bei den anderen Mormyren vor ihr liegende Theil (Nase, Kiefer) ist nach unten gebogen und bildet mit ihr einen fast rechten Winkel. Das Maul liegt daher nicht vorn, sondern an der unteren Fläche und etwas nach hinten und bildet einen auch etwas nach den Seiten hin sich erstreckenden Querspalt; die Lippen sind nicht stark. Das Auge, welches verhältnissmässig gross ist, liegt im vorderen Drittel des Kopfes, über dem Maul, und seine Länge ist fünf mal in der Wangenlänge enthalten; es liegt etwas unter dem oberen Kopfrande, näher zu diesem als zu der unter ihm liegenden Mundöffnung; die Pupille ist farblos, die Iris silberfarbig, das Pigment im Innern des Auges weiss.

Die grösste Höhe, welche sich zwischen den Ansätzen der Rücken- und der Afterflosse befindet, ist etwa $3\frac{1}{2}$ mal in der Totallänge enthalten (bei $18\frac{1}{2}$ C. M. Gesammtlänge betrug die grösste Höhe $5\frac{1}{2}$ C. M.). Geoffroy fand bei $8\frac{1}{2}$ Zoll Länge $2\frac{1}{2}$ Zoll Höhe; Valenciennes giebt die grösste Höhe auf $\frac{1}{4}$ der Totallänge an. Die Kopflänge fand ich $5\frac{1}{2}$ mal in der Totallänge enthalten (von dem Stirnhöcker bis zum Kiemenspalt waren $3\frac{1}{2}$ C. M., bei einer Totallänge von $18\frac{1}{2}$ C. M.). Geoffroy giebt 2 Zoll Kopflänge bei $8\frac{1}{2}$ Zoll Gesammtlänge an; Valenciennes fand die Kopflänge 5 mal in der Totallänge enthalten. Die Höhe des Kopfes finde ich vorn (an dem $18\frac{1}{2}$ C. M. langen Individuum) vom Stirnhöcker bis zum Mundspalt 2,2 C. M., oberhalb des Auges bis unter dem Maul 3 C. M., und hinten, dort wo der Kiemenspalt liegt, 4, 2 C. M. gross; der Kopf ist also hinten gemessen höher als lang und somit ein kurzer Kopf. Die beiden Nasenlöcher befinden sich unter dem Auge, neben dem Schnauzenrande.

Die Profillinie ist folgende. Die obere verläuft, wenn man vom Schwanzende beginnt, zuerst in concaver Richtung bis zur Wurzel der Schwanzflosse, geht darauf horizontal vorwärts bis zum hinteren Ende der Rückenflosse, steigt dann unter einem stumpfen Winkel von etwa 130^{0} nach oben und vorn bis zum vorderen Ansatz der letzteren, geht darauf fast gerade vorwärts bis zum Nacken, biegt dort, einen Winkel von etwa 130^{0} mit der Rückenfirste bildend, nach unten und erreicht so das stumpfe Ende des Stirnhöckers, von wo sie fast gerade herunter fällt, indem sie etwas schief nach hinten gerichtet ist, bis sie die Mundöffnung erreicht. Die untere Linie beginnt an der Mundöffnung, fällt anfangs etwas nach unten und hinten, geht darauf unter der Brustflosse fast gerade fort bis zur Afterflosse, steigt dann wieder unter einem Winkel von 130^{0} bis zum Ende der Afterflosse in die Höhe, geht darauf von der Basis des Schwanzes bis zum Anfange der Schwanzflosse horizontal fort, parallel mit der oberen Linie, und fällt endlich in entgegengesetzter Richtung mit der letzteren bis zum Ende der Schwanzflosse hinab.

Die Lippen sind nicht sehr stark ausgebildet. Das Maul ist breiter als bei *Mormyrus*, die Kiefer bilden grössere Bögen und in der Zahnrinne des Zwischen- und Unterkiefers sitzt eine verhältnissmässig ziemlich grosse Anzahl von Zähnen, $\frac{1}{2}\frac{1}{2}$. Letztere sind zusammengedrückt, cylindrisch und haben eine breitere Krone, welche eingekerbt ist und daher zwei Höckerchen zeigt. Indess kommen an den äussersten Enden der Zahnreihen auch spitze Zähne vor, deren ich jedoch nur zu je einem auf jeder Seite fand. Ausserdem zeigen die äussersten der eingekerbten Zähne Abschleifungen. Die Zähne auf dem Keilbeinkörper und dem Zungenbein sind spitzcylindrisch. Die Zunge ist sehr breit, vorn rund, ihr freier Rand aber nicht lang.

Die Rückenflosse beginnt ungefähr in der Hälfte der Totallänge und hat eine Ausdehnung von etwa $^1/_5$ derselben. Die vorderen Strahlen sind länger, die mittleren kürzer, die hinteren wiederum etwas länger; der obere Rand der ganzen Flosse ist somit concav.

Die Afterflosse beginnt hinter dem After, in der Hälfte der Totallänge, und ist nur um ein Weniges länger als die Rückenflosse; auch bei ihr sind die vorderen Strahlen länger, die mittleren kürzer und die hinteren wiederum länger, so dass ihr unterer Rand ebenfalls concav ist.

Die Schwanzflosse ist nicht zweilappig, sondern hat nur einen tiefen Einschnitt in der Mitte. Ihre Länge ist etwa $4^1/_2$ mal in der Totallänge enthalten; ebenso die Entfernung von der Spitze des oberen zur Spitze des unteren Endes.

Die Brustflossen gehen mit ihren äussersten, längsten Strahlen bis zum Anfange der Bauchflossen.

Die Bauchflossen beginnen in der Mitte zwischen dem Maul und dem vorderen Ansatz der Afterflosse und sind kurz.

Die Zahl der Flossenstrahlen ist nach Geoffroy, Valenciennes und mir folgende:

	D.	P.	V.	A.	C.
Geoffroy	31	9	6	34	20
Valencien.	31	—	—	34	—
Marcusen	$^1/_{26}$—$^1/_{30}$	9—10	6	$^1/_{33}$	20

Die Schuppen sind im Verhältniss zu denjenigen der übrigen Mormyren ziemlich gross, rundlicher und weniger lang. Auf der Seitenlinie sind sie noch grösser, ebenso unter dem Bauche, und am grössten je weiter nach hinten, eine Eigenthümlichkeit, die sie vor den übrigen Mormyren auszeichnet und auf die schon Is. Geoffroy aufmerksam machte.

Die Seitenlinie beginnt oberhalb des Kiemenspalts und geht bis zum Anfange der Schwanzflosse zwischen den beiden Lappen horizontal fort. Ich zählte bei einem gross-

schuppigen Exemplar nur 40 Reihen gekielter Schuppen[1]), Valenciennes fand bei dem seinigen 68 Reihen.

Wirbel fand ich $41\frac{1}{2}$ (d. h. einen mit dem Schädel verwachsenen, 40 darauffolgende und den letzten Halbwirbel, welcher die obere Schwanzflossenplatte bildet), mit 9 wahren und 5 falschen Rippen. Im Senckenberg'schen Museum sah ich ein Skelet von *Petrocephalus Bane*, das $42\frac{1}{2}$ Wirbel hatte, mit 9 wahren und 4 falschen Rippen; Valenciennes fand bei seinem Exemplar 42 Wirbel, darunter 11 Bauchwirbel.

Die Farbe ist silberglänzend, mit Ausnahme der obersten schwarzen Firste des Rückens; von dort bis zur Seitenlinie ist sie etwas graulich, unter der Seitenlinie rein weiss.

In Ägypten nennt man diese Art *Ruëse*, was Köpfchen heisst; auch hat man sie mir unter dem Namen *Aschu* gebracht, was wohl *Caschoué* sein dürfte. Nach Geoffroy St. Hilaire heisst sie *ras-el-hagar*[2]), d. h. Felsenkopf. Ferner soll sie auch *Mizz* heissen, was soviel als Sauger bedeutet.

Nach Geoffroy St. Hilaire soll sich dieser Fisch nicht wie die anderen Mormyren zwischen Steinen verbergen, sondern häufig an die Oberfläche des Wassers kommen, so dass man ihn auch mit dem Netze fängt.

Petrocephalus Dequesne.

Synonym. *Mormyrus Dequesne* Val.

Diese Art soll sich nach Valenciennes von der vorhergehenden dadurch unterscheiden, dass der Körper gedrungener ist. Die Höhe fand er nur $3\frac{1}{2}$ mal in der Länge enthalten, den Kopf kürzer, das Auge ein wenig grösser, das Schnauzenende dicker und abgerundeter, den Rücken regelmässiger convex und den Bauch bis zum After gerader; die Brustflossen schienen ihm zugespitzter, die Schuppen grösser zu sein. Er zählte deren in der Seitenlinie nur 60 Reihen. Die Zahl der Flossenstrahlen ist nach Valenciennes ebenfalls abweichend:

D. 32. A. 36.

Die Flossen fand Valenciennes dunkler als den Rumpf. Ich halte diese neue Valenciennes'sche Species für eine Varietät; die Verhältnisszahlen zwischen Länge und grösster Höhe sind bei ihr so, wie Geoffroy und ich sie bei *Petrocephalus Bane* gefunden haben. Dahingegen möchte ich glauben, dass die folgende, ebenfalls von Valenciennes angegebene Art in der That eine besondere Art ist.

Petrocephalus de Joannis.

Synonym. *Mormyrus Joannisii* Val.

Bei dieser Art fand Valenciennes einen höheren Körper, denn die grösste Höhe be-

1) Es ist möglich, dass es eine besondere Art mit grossen Schuppen giebt, einen *Petrocephalus macrolepidotus*.

2) Geoffroy schreibt zwar *rous el-hagar*, allein der Kopf heisst arabisch *ras*.

trug $^1/_3$ der Länge; die Schnauze ist dick und abgerundet und der untere Theil derselben breiter als bei den vorhergehenden Arten; das Auge grösser als bei irgend einer anderen Art.

D. 30. A. 34.

Die Schuppen sind kleiner; Valenciennes fand deren 67 Reihen bei einem kleineren Exemplar, das nur 7 Zoll lang war. Ich habe auch einige Individuen gefunden, welche die von Valenciennes angegebenen Züge hatten. Bei meinen Exemplaren betrug die Länge des Kopfes $^1/_4$ der Totallänge.

Petrocephalus Ehrenbergii.

Synonym. *Mormyrus Ehrenbergii* Val.

Diese von Valenciennes bestimmte Art hat einen schmäleren Körper als die vorhergehenden Arten; die Höhe ist viermal in der Länge enthalten. In dieser Hinsicht gleicht sie dem Valenciennes'schen *Petr. Bane*, unterscheidet sich aber von diesem durch eine, besonders unterhalb, mehr abgerundete Schnauze. Der Mund erscheint mehr nach hinten gerückt, weil das Auge mehr nach vorn liegt; letzteres ist auch grösser als bei dem Geoffroy'schen *Morm. Bane.*

D. 30—32. A. 33—35.

Die Farbe ist nach Valenciennes silberglänzender als bei irgend einer der vorhergehenden Arten. Die Flossen sind blass, nur die Rückenflosse ist unter den ersten Strahlen schwarz. Valenciennes erhielt das 5 Zoll lange Individuum durch Ehrenberg, ein anderes, $6^1/_2$ Zoll langes Exemplar rührt von Darnaud her, und ein drittes befand sich in der Sammlung der ägyptischen Expedition.

Petrocephalus discorhynchus.

Synonym. *Mormyrus discorhynchus* Peters.[1])

Mormyro Bane similis, sed pinna dorsali anali longiore.

B. 8. D. 3,27—3,33. P. 1,10. V. 6. A. 3,21—3,24. C. $\overline{\underline{16}}$.

Aus Quilimane.

Petrocephalus Isidori.

Synonym. *Mormyrus Isidori* Val.

Abbildung. Unsere Taf. 5, Fig. XX.

Diese Art ist zuerst von Valenciennes erkannt und beschrieben worden. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass sie klein ist, weniger Strahlen in der Rücken- und Afterflosse und, wie ich gefunden habe, auch weniger Wirbel hat.

Es sind länglichovale Fische. Die grösste Höhe, zwischen den Ansätzen der Rücken-

---

1) a. a. O.

und der Afterflosse gemessen, beträgt etwas über $^1/_3$ der Totallänge (bei 8 C. M. Gesammtlänge betrug die grösste Höhe 2,25 C. M.). Valenciennes giebt dieselbe Zahl an. Die Länge des Kopfes ist $4^1/_2$ mal in der Totallänge enthalten (bei 8 C M. Totallänge hatte der Kopf 1,8 C. M. Länge). Die Höhe des Kopfes vorn an der Schnauze beträgt $^1/_3$, oberhalb der Augen $^4/_9$ der Länge, und am Ende desselben gemessen ist sie gleich seiner ganzen Länge. Die Schnauze ist rund; das Maul liegt etwas nach hinten und unten, zwischen dem Stirnhöcker und dem Auge. Letzteres hat einen Durchmesser von circa $^1/_5$ der Kopflänge und liegt einen Durchmesser weit vom Stirnhöcker entfernt, in der Mitte zwischen dem Kopfrande und der Kehle. Die Nasenlöcher liegen zwischen dem Auge und der Stirnwand, das hintere dicht vor dem vorderen Orbitalrande, das vordere mehr nach vorn und oben, fast am Rande des Kopfvorsprunges.

Die Profillinie ist folgende. Vom Maul beginnend, steigt die obere Linie etwas in die Höhe und nach vorn, geht darauf nach rückwärts in die Höhe bis oberhalb des Auges, wo sie einen kleinen Buckel bildet, steigt dann unter einem kleinen Winkel bis zum Ansatz der Rückenflosse und fällt darauf unter einem Winkel von etwa 140° längs der Rückenflosse bis zum flossenlosen Theile des Schwanzes; an diesem geht sie horizontal nach hinten fort und erhebt sich beim Beginne der Schwanzflosse bis zum Ende derselben. Die untere Linie beginnt am Maul etwas concav, geht darauf, nach unten fallend, nach hinten bis zum Anfange der Afterflosse, wo sie sich erhebt und bis zum Ende der Afterflosse stetig steigt; von dort läuft sie gerade und horizontal, parallel mit der oberen Linie bis zum Anfange der Schwanzflosse, wo sie sich zu senken anfängt und so bis zum Ende der Schwanzflosse fortgeht.

Die Zähne im Zwischen- und Unterkiefer sind eingekerbt. Ich fand in jedem der Kiefer je 10 Stück. Die Kiefer bilden im Verhältnisse zu denjenigen von *Petrocephalus Bane* nur schmale Bögen. Die Zähne auf dem Keilbeinkörper und dem Zungenbeine sind spitzkonisch; die Lippen nicht stark.

Die Rückenflosse beginnt etwas hinter der Hälfte des Körpers, die Afterflosse ihr gegenüber; beide endigen schon am Ende des dritten Viertels der Totallänge und haben eine Länge von etwa $^1/_5$ derselben. Die Strahlen dieser Flossen sind wie bei der Gattung *Petrocephalus* überhaupt beschaffen, d. h. die vordersten sind die längsten, die folgenden werden allmählich kürzer und die letzten sind wiederum länger. Dadurch sind beide Flossen in der Mitte concav.

Die Bauchflossen beginnen etwas vor der Hälfte des Körpers und sind $^1/_8$ der Totallänge lang.

Die Brustflossen sind sehr spitz und gehen fast bis zum Ende der Bauchflossen. Ihre obersten Strahlen sind die längsten; die unteren nehmen allmählich an Länge ab.

Die Schwanzflosse ist gabelig gespalten, die beiden Lappen sind aber nicht so deutlich wie bei vielen anderen Mormyren.

Die Zahl der Flossenstrahlen ist folgende:

D. 17—22. A. 20—22. V. 5—6. P. 9. C. 26. R. B. 6.

Valenciennes giebt von seinem Exemplar an:

D. 20. A. 24 u. s. w.

Die Schuppen sind sehr klein und zeichnen sich durch die Eigenthümlichkeit aus, keine Knochenkörperchen zu haben; in den Knochenröhrchen der Seitenlinienschuppen befinden sich welche, aber in höchst abortivem Zustande, während die Knochen die schönsten Körperchen zeigen. Die Schuppen der Seitenlinie sind grösser und schon mit blossem Auge sichtbar. Ich zählte deren 53 Reihen, doch sind sie noch so undeutlich, dass ich nicht sicher bin, ob diese Zahl richtig ist. Jedenfalls beträgt sie nicht über 60.

Wirbel fand ich bei dieser Art nur 38½ (einen mit dem Schädel verwachsenen, 37 darauf folgende und den letzten Halbwirbel), mit 10 wahren Rippen; wie viel falsche vorhanden sind, kann ich nicht angeben.

Die Farbe des Hinterkopfes und Rückens ist braun mit vielen kleinen, dicht gedrängt stehenden schwarzen Flecken. Nach den Seiten hinab und nach vorn sind die Flecke weniger dicht gedrängt, gleichwie auch hinter dem Ansatz der Rückenflosse. Von der Mittellinie an zum Bauche hin und am unteren Theile des Kopfes ist die Farbe silberglänzend mit röthlichem Schimmer; der Bauch ist silberfarbig. Die Rückenflosse ist auf farblosem Grunde schwarz punktirt; ebenso die Schwanzflosse; die übrigen Flossen sind gelblichweiss, fast farblos. Das Auge zeigt eine schwarze Pupille, welche von einem weissen Kreise umgeben ist, um den herum ein excentrischer dunkler Kreis liegt.

Die Länge des eben beschriebenen Individuums betrug 8 C. M.; ein anderes mass 6 C. M.; das von Valenciennes beschriebene hatte eine Länge von 4 Zoll, also gegen 11 C. M. Valenciennes machte die richtige Bemerkung, dass diese Species von dem jungen, im Atlas zur Descript. de l'Egypte, Taf. VIII., Fig. 3 a abgebildeten *Bane* — welcher in der That ein *Petrocephalus Bane* ist — verschieden sei.

Petrocephalus Bovei.

Synonym. *Mormyrus Bovei* Val.

Während die von Peters beschriebene Art eine mehrstrahlige Rücken- und eine wenigerstrahlige Afterflosse hat, fand Valenciennes eine Art, welche wenig Strahlen in der Rückenflosse und viel mehr in der Afterflosse hat, nämlich:

D. 23. A. 31—33.

Der Körper ist schmal und in die Länge gezogen. Die grösste Höhe beträgt etwas unter ¼ der Totallänge. Der Schnauzenvorsprung ist sehr kurz und erscheint in Folge dessen abgerundet; die Mundspalte entspricht der Mitte des Auges; die Augen sind mehr nach vorn gerückt als bei den anderen Arten.

Die Farbe ist silberglänzend, auf dem Rücken etwas bleifarbig; die Flossen sind weiss, nur die Schwanzflosse und die ersten Strahlen der Rückenflosse etwas grau.

Valenciennes hat viele Exemplare untersucht, die alle durch Geoffroy vom Nil gebracht waren. Keines war länger als 5½ Zoll. Zur Beschreibung dienten ihm ein paar von Herrn Bovè dem Museum zu Paris gegebene, sehr gut erhaltene Exemplare.

Petrocephalus pictus.

Synonym. *Mormyrus pictus* Heuglin.[1])

Heuglin hat eine neue Art in Dongola gefunden und eine Zeichnung von derselben der Wiener Akademie zugeschickt. Die Beschreibung finde ich indessen in den Sitzungsberichten nicht. Der Abbildung nach ist es ein Fisch mit langem Körper, dessen grösste Höhe beim Beginne der Rückenflosse liegt und etwa $^1/_4$ der Länge beträgt. Der Kopf ist kurz und ungefähr $^1/_6$ der Totallänge lang. Die Rücken- und die Afterflosse beginnen etwa in der Mitte der Totallänge und sind beide ungefähr $^1/_4$ der Totallänge lang; die Brustflossen sind lang und schmal und gehen fast bis zum Ende der Bauchflossen; die letzteren befinden sich ungefähr im Anfange des zweiten Drittels. Auffallend sind der vorn befindliche Mund mit der etwas vorragenden Unterlippe, das grosse Auge, welches etwa im ersten Drittel der Wange liegt, und die Seitenlinie, welche zuerst hoch, unter dem Rücken oberhalb des Kiemenspalts anfängt, darauf aber vom Beginne der Rückenflosse mit starker Concavität nach unten sich biegt, und zuletzt am Schwanze in der Mitte desselben fortgeht. Der Kopf ist gelbröthlich, oben etwas grün gefleckt, der übrige Körper grün, der Rücken dunkel; eine dunkle Querbinde geht über den ganzen Körper und in den Anfang der Rücken- und der Afterflosse hinein. Diese Querbinde hat vor und hinter sich hellere Querbinden. Die Flossen sind grau, nur die Schwanzflosse schwärzlich mit breiten rothen Säumen. Die Schuppen sind verhältnissmässig gross.

1) Sitzungsber. d. K. Ak. d. Wiss., math.-naturw. Cl. 1852. Bd. IX, Heft 5, Taf. LX, Fig. 1.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Die Bezeichnung der Knochen ist für alle auf dieser Tafel befindliche Figuren folgende:

1. *Os frontis principale.*
2. *Os orbitosphenoideum.*
3. *Os sphenoideum basilare.*
4. *Os nasale (ethmoideum* Cuv.*).*
5. *Vomer.*
6. *Os praefrontale (os ethmoideum* auct.*).*
7. *Os intermaxillare.*
8. *Os maxillare superius.*
9. *Os palatinum.*
10. *Os turbinatum (os nasale* Cuv.*).*
11. *Os occipit. basilare.*

11′. Vorderer mittlerer Fortsatz des *os occipit. basilare*, welcher sich zwischen die hinteren Fortsätze des *os sphenoid. basilare* hineinschiebt.

12. *Os occipit. laterale.*
13. *Os occipit. superius (squama occip., os interparietale* Agass., *spina occipitalis*).
14. *Os occip. externum (os petrosum* Bojanus*).*
15. *Os parietale.*
16. *Squama oss. tempor.* Hallmann, Agassiz *(os mastoideum* Cuvier, Fischer).
17. *Os frontale posterius s. os petrosum.*
18. *Ala parva oss. sphenoidei.*
19. Gehördeckel.
20. *Ala magna (os petrosum* Meckel, *ala temporalis* Cuv., Fischer).
21. *Praeoperculum.*

21 *a.* Flügelchen des *praeoperculum* im Winkel zwischen dem horizontalen und dem perpendiculären Theile.

22. *Os quadrato-jugale.*

22 *a.* Gelenkfortsatz desselben.

23. *Os temporale* Cuvier.
24. *Os pterygoideum.*
25. Unterkiefer: *a.* Gelenkstück, *b.* Alveolartheil, *c.* Winkelstück.
26. *Operculum.*
27. *Interoperculum.*
28. Zungenbein.
    a. Zungenstützenfortsatz, *b.* Zähne tragende Platte, *c.* Carina, *d.* Basalstück, *e.* Gelenkfläche zur Aufnahme der Hörner.
29. Hörner des Zungenbeins:
    a. inneres Gelenkstück, *b.* äusseres Stück.
30. Kiemenhautstrahlen.
31. *a.* 1ste Copula, *b.* 2te Copula, *c.* 3te Copula, *d.* 4te Copula.
32. Ein kleines, jederseits am Zungenbein vor der ersten Copula sitzendes Knöchelchen.
33. *a.* 1ster Kiemenbogen, *b.* 2ter Kiemenbogen, *c.* 3ter Kiemenbogen, *d.* 4ter Kiemenbogen.
34. *Ossa pharyngea inferiora.*
35. Eigenthümliche, säbelförmige, am vorderen Ende des zweiten Kiemenbogens sitzende, nach unten herabsteigende Knochen.

35 *a.* Köpfchen derselben.

a. Hinterer unbedeckter Raum des grossen seitlichen Hörloches.

b. Loch zum Austritt des *n. vagus.*

c. Loch zum Austritt eines Theiles des *n. vagus*, nur bei grossen Exemplaren vorhanden; bei kleineren giebt es nur ein Loch zum Austritt des *n. vagus.*

d. Löchelchen zwischen dem *os occip. lat.* und dem *os occip. basil.*, zum Durchtritt eines Fädchens des *n. vagus*, welches zur ovalen Blase des Gehörorgans tritt

e. Löchelchen, welches in einen Kanal führt, der in die Innenhöhle des Schädels geht und auf dem knöchernen Wall heraustritt, welcher sich um den blasenförmigen Theil des Vorhofes befindet; durch dasselbe geht der *n. glossopharyngeus.*

f. Loch in der *ala magna*, welches zur Austrittsstelle des *n. trigeminus cum faciali* führt.

g. Loch im *corpus oss. sphenoidei*, zum Durchtritt des *n. palatinus.*

h. Loch zum Durchtritt des *ram. maxillaris inferior n. trigemini.*

i. Loch, durch welches ein Theil des *n. trigeminus* und *facialis* tritt.

k. Spaltförmiges Loch, durch welches der *ramus ophthalmicus* des *truncus ciliaris* und der *n. oculomotorius* durchtreten.

l. Loch, durch welches der *n. opticus* und der *n. trochlearis* durchtreten.

m. Loch im *os temporale*, durch welches der *ram. maxillaris superior n. trigemini* und der *n. facialis* durchtreten.

n. Mit Knorpel ausgefüllte Lücke zwischen den beiden Theilen des Quadratbeins und dem *os pterygoideum.*

Fig. I.

Schädel von *Mormyrus oxyrhynchus* von der Seite; die Gaumenbeine sind fortgenommen.

Fig. II.

Schädel von *M. oxyrhynchus* von unten, ohne Kiefer und Aufhängeapparat derselben.

Fig. III.

Auseinandergenommener vorderer Theil des Schädels von *Morm. oxyrhynchus.*

Fig. IV.

Schädel von *Mormyrops labiatus* von der Seite; die Gaumenbeine sind fortgenommen.

Fig. V.

Derselbe von unten ohne Kieferaufhängeapparat.

Fig. VI.

Vorderer Theil des Schädels von *Mormyrops labiatus*, auseinandergenommen.

Fig. VII.

Schädel von *Petrocephalus Bane* von der Seite; die Gaumenbeine, der Kieferaufhängeapparat nebst den Kiefern sind fortgenommen, ebenso der Gehördeckel. Dadurch ist das ganze grosse Seitenloch sichtbar.

Ausser den oben angegebenen Bezeichnungen sind hier noch:

* *Os sphenoideum anterius* Cuv. *s. superius.*

** Kleine Knochenleisten am *os nasale*, an welche sich die Stirnbeinenden anlegen und auf welchen ein Knorpelfortsatz aufsitzt.

o. Loch, welches sich in der Mittellinie zwischen dem *os sphenoid. anterius* und dem *os sphenoorbitale* befindet.

p. Vorderes seitliches Loch.

Fig. VIII.

Schädel von *Petrocephalus Bane* von unten.

(Die Bezeichnungen wie in Fig VII.)

Fig. IX.

Der vordere Theil des Schädels von *Petrocephalus Bane*, auseinandergenommen.

(Die Bezeichnungen wie in Fig VII.)

Fig. IX *a.*

Schädelknochen von *Petrocephalus Bane*, von oben gesehen.

2. *Os sphenoorbitale.*

* *Os sphenoid. anterius s. superius.*

a. Oberer Fortsatz.

b. Mittleres unteres Säulchen.

Fig. X.

Der vordere Theil des Schädels von *Phagrus dorsalis*, auseinandergenommen.

Fig. XI.

Zungenbein und Kiemenhautstrahlen von *Mormyrus oxyrhynchus.*

Fig. XII.

Zungenbein von *Phagrus dorsalis*; die Hörner sind fortgenommen, der zweite Kiemenbogen aber mit den von ihm herabsteigenden säbelförmigen Knochen ist gelassen worden.

Fig. XIII.

Zungenbein von *Petrocephalus Bane*; die Hörner sind fortgenommen.

f. Hinterer Fortsatz des oberen Zungenbeinstückes.

Fig. XIV.

Kiemenbogenknochen von *Phagrus dorsalis.*

Fig. XV.

Die zwei säbelförmigen Knochen von *Morm. oxyrhynchus*, welche am vorderen Ende des zweiten Kiemenbogens befestigt sind.

Fig. XVI.

Die vier Paar Copulae der Kiemenbögen von *Mormyrus oxyrhynchus.*

Fig. XVII.

Schuppe von *Petrocephalus Isidori*, von der Seitenlinie (20 mal vergrössert).

a. Die Schuppe selber.

x. Der Knochenkanal.

y. Öffnung desselben.

z. Knochenkörperchen.

b. Ein Theil der Knochenröhre, stärker vergrössert

a. Die zwischen den concentrischen Linien der Schuppe befindliche Substanz.

b. Knochenkörperchen (abortive) ohne Ausläufer.

Fig. XVIII.

Stück einer Schuppe von *Mormyrus oxyrhynchus*, 90 mal vergrössert (die ganze Schuppe ist auf

Taf. III, Fig. III abgebildet, von der Grenze zwischen dem *foyer* und dem äusseren Theile genommen.

p. Concentrische Linie.

q. Zwischen zwei concentrischen Linien befindlicher Raum.

r. Rinne.

s. Unregelmässige längliche Maschen, statt concentrischer Linien.

t. Unregelmässiges, aus grossen Maschen gebildetes Netzwerk.

1. Knochenkörperchen.

2. Kern in demselben.

4. Verzweigte Ausläufer der Knochenkörperchen.

Fig. XIX.

Knochenkörperchen aus einer Rippe von *Petrocephalus Isidori.* Sie sind länglich und zeigen viele verzweigte Ausläufer, die unter einander anastomosiren.

Fig. XX.

Schwanzskelet von *Mormyrops labiatus* mit den 7 letzten Wirbeln.

a. Körperstück des siebentletzten Wirbels.

b. Körperstück des sechstletzten Wirbels.

c. Körperstück des fünftletzten Wirbels.

d. Körperstück des viertletzten Wirbels.

e. Körperstück des drittletzten Wirbels.

f. Körperstück des vorletzten Wirbels.

g. Körperstück des letzten Wirbels, welcher, nach hinten sich verbreiternd, die obere Schwanzflossenplatte bildet.

1. Oberes Bogenstück des siebentletzten Wirbels.

2. Oberes Bogenstück des sechstletzten Wirbels.

3. Oberes Bogenstück des fünftletzten Wirbels.

4. Oberes Bogenstück des viertletzten Wirbels.

5. Oberes Bogenstück des drittletzten Wirbels.

6. Oberes Bogenstück des vorletzten Wirbels.

x. Stiletförmiges Knöchelchen, *urostyle* Huxley, oder vielmehr Knochenscheide für das Rückenmarksende.

y''. Oberes Bogenstück des letzten Wirbels.

1'. Unteres Bogenstück des siebentletzten Wirbels.

2'. Unteres Bogenstück des sechstletzten Wirbels.

3'. Unteres Bogenstück des fünftletzten Wirbels.

4'. Unteres Bogenstück des viertletzten Wirbels.

5'. Unteres Bogenstück des drittletzten Wirbels.

6'. Vorderes unteres Bogenstück des vorletzten Wirbels, welches sich zur hinteren Schwanzflossenplatte verbreitert.

z. Hinteres unteres Bogenstück des vorletzten Wirbels.

t. Unteres Bogenstück des letzten Wirbels.

u. Unteres, mit einem Loch versehenes und mit dem Körper verwachsenes Bogenstück des letzten Wirbels.

Fig. XXI.

Die Urostylknochen von dem Schwanzskelet in Fig. XX, 3 mal vergrössert.

Tafel II.

Die Bezeichnung ist in allen Figuren folgende:

a. Vorderer Lappen }
b. Mittlerer Lappen } des besonderen Organs.
c. Hinterer Lappen }

d. Kleines Gehirn.

e. Vorderer oberer oder zungenförmiger Fortsatz.

f. Seitenflügel des kleinen Gehirns.

g. Verlängertes Mark.

h. Riechlobi.

i. Sehlobi. Hülle derselben.

k. *Crura cerebri.*

l. *Commissura transversa Halleri.*

m. *Chiasma nervor. opticorum.*

n. *Commissura ansulata* Gottsche.

o. Ein Markzug der *commissura ansulata* zur vorderen Partie der *commissura transversa.*

p. *Lobus inferior.*

q. Körper der *vulva.*

r. Anschwellungen oberhalb der Rautengrube, *lobi posteriores.*

s. Riechnerv.

x. Centrallappen des besonderen Organs.

t. Furche zwischen dem zungenförmigen Körper und dem hinteren oberen Cylinder.

u. Furche zwischen dem hinteren oberen Cylinder und den Flügeln des kleinen Gehirns.

v. Der hintere obere Cylinder.

w. Die im Innern des vorderen Lappens vom mittleren abgehenden Leisten und Furchen.

y. Höhle im kleinen Gehirn.

z. Oberer vorderer Cylinder.

z'. Mittlerer vorderer Cylinder.

z''. Unterer vorderer Cylinder.

A. Wurzel des ganzen besonderen Organs.

1. Dünne Lamelle oberhalb der Sehlobi, welche ihren Ursprung vom unteren Theile des unteren vorderen Cylinders nimmt.

2. Weisse Marklamelle um den oberen Rand der Schale des Sehlobus.

3. Mittlerer Theil der weissen Marklamelle um den oberen Rand der Schale des Sehlobus, ein über den vorigen liegendes Markband.

4. Anschwellung im Sehlobus.

5. Nach aussen von der Anschwellung vorragender Körper des Sehlobus.

6. Eingang in den 4ten Ventrikel.

7. Eingang in die Höhle des Sehlobus.
*** Ursprünge der Nerven vom verlängerten Mark.

Fig. I.

Gehirn von *Mormyrus longipinnis* von oben, $3^1/_2$ mal vergrössert.

Fig. II.

Dasselbe von der Seite.

Fig. III.

Dasselbe von unten.

Fig. IV.

Durchschnitt desselben mitten durch die Längsaxe.

Fig. V.

Der Sehlobus von *Morm. longipinnis* mit seiner Anschwellung von der rechten Seite, von oben gesehen.

Fig. VI.

Gehirn von *Petrocephalus Isidori*, 7 mal vergrössert, von oben.

Fig. VII.

Dasselbe von der Seite.

Fig. VIII.

Dasselbe von unten.

Fig. IX.

Durchschnitt des Gehirns von *Petrocephalus Bane* mitten durch die Längsaxe.

Fig. X.

Querdurchschnitt durch das Gehirn von *Petrocephalus Bane*, aus Ecker's «Beschreibung des Gehirns des karpfenartigen Nilhechts» copirt.

8. Innerer oberer,
9. Äusserer oberflächlicher Gehirnlappen (äussere Wand des Vierhügellappens Ecker).
2, 3, 7, *c*, *i*, *z''* wie in den übrigen Figuren.

Fig. XI.

Schema für die Gehirnwindungen von *Petrocephalus Bane*, copirt aus Ecker's oben angef. Schrift.
a. Vorderer Lappen.
c. Hinterer Lappen.
* Schicht der Leistchen, von aussen sichtbar.
** Dieselbe umgeschlagen und daher von aussen nicht sichtbar.

Fig. XII.

Der zungenförmige Fortsatz und die drei vorderen Cylinder von *Morm. oxyrhynchus*, von der Seite gesehen, 2 mal vergrössert.

Fig. XIII.

Der zungenförmige Fortsatz, der obere hintere Fortsatz und die Flügel des kleinen Gehirns von *M. oxyrhynchus*, von hinten gesehen, 2 mal vergrössert.

Tafel III.

Fig. I.

Schuppe vom Schwanz des *Petrocephalus Bane*, 20 mal vergrössert. Die schwarzen Pünktchen darin sind die Knochenkörperchen.

Fig. II.

Schuppe vom Rücken von *Phagrus dorsalis*, 20 mal vergrössert. Die schwarzen Pünktchen darin sind die Knochenkörperchen.

Fig. III.

Schuppe von *Mormyrus oxyrhynchus* neben dem Kiemenspalt, 20 mal vergrössert. Die schwarzen Pünktchen darin sind die Knochenkörperchen.

a. Die ganze Schuppe.
- *o.* *Foyer.*
- *p.* Concentrische Linien.
- *q.* Die helle Substanz zwischen den concentrischen Linien.
- *r.* Rinnen.
- *d.* Die mit Luft gefüllten Räume im hinteren Theile der Schuppe.

b. Ein Stück des *foyer* mit den Knochenkörperchen, stärker vergrössert (170 mal). Man sieht eine Menge Maschen.
1. Knochenkörperchen mit verzweigten Ausläufern.
2. Kerne in denselben.
3. Hohlräume.

c. Die Luftkugeln aus *d*, stärker vergrössert.

Fig. IV.

Schuppe von *Mormyrops labiatus*, 20 mal vergrössert. (Die Bezeichnungen wie in Fig. III.)

Fig. V.

Magen und Pförtneranhänge von *Phagrus dorsalis.*
a. Schlundröhre.
b. Magen.
c. Sehnige Ausbreitung auf demselben.
d. Zwölffingerdarm.
e. Die beiden Blinddärme.
f. Darm.

Fig. VI.

Die in voriger Figur gezeichneten Theile, aber zum Theil aufgeschnitten.

a, *b*, *c*, *d*, *e*, *f* wie in der vorigen Figur.
g. Durchschnitt der Muskelhaut.
h. Magenhöhle.
i, *i.* Die Öffnungen im Anfange des Zwölffingerdarms, welche in die beiden Blinddärme führen.

Fig. VII.

Zunge von *Phagrus dorsalis.*

a. Fleischiger Theil.
b. Zahnplatte mit kugeligen Zähnen.

Fig. VIII.

Herz von *Mormyrus oxyrhynchus*, von unten gesehen und ein wenig zur Seite geworfen.

1. 1ster
2. 2ter
3. 3ter
4. 4ter } Kiemenbogen.

a. *Sinus venosus.*
b. Vorkammer.
c. Kammer.
d. *Bulbus arteriosus.*
e. Divertikel an demselben.
i, i. *Venae laterales.*
k. *Vena media (vena cava sup.).*

Fig. IX.

Herz von *Phagrus dorsalis.*

b, c, d, e wie in der vorigen Figur.
f. Höhle des Pericardium.

Fig. X.

Theile vom Herzen des *Petrocephalus Bane*, aufgeschnitten und 14 mal vergrössert.

e. Divertikel.
f. Eingang in denselben vom *bulbus arteriosus* aus.
g. Klappenrand beim Uebergange der Kammer in den *bulbus.*
h. Anfang des *bulbus.*
i. Querfalte.

Fig. XI.

Der *bulbus arteriosus* mehr nach vorn, aufgeschnitten und ebenfalls vergrössert.

1. Aeussere Haut.
2. Die Falten und Wülste der inneren Haut

Fig. XIII.

Querdurchschnitt des mittleren Lappens, da wo er etwas vor und über dem *lobus opticus* liegt, schematisch.

a. Eingang in den Spalt, der die beiden mittleren Lappen von einander trennt (grosser Longitudinalspalt).
b. Durchschnitt des Wurzeltheils.
m. Ein Querspalt.
n. Ein paar durchschnittene Doppelleistchen.
o. Die scheinbare Schlinge derselben.
r. Centrallappen, hier unter der Decke versteckt. Von ihm aus wachsen die Windungen nach r', r'', r''', bis sie endlich in
r'''' sich nach oben schlagen, die Decke bilden und schliesslich im Spalt *a* aufhören.

Die ganze Centralmasse und die von ihr abgehenden Windungen wachsen in Leistchen aus, welche hier im Versehen grau gehalten sind, während sie weiss sein sollten und die graue Schicht sich unter ihnen befindet. Ausserdem ist hier noch der Fehler begangen worden, dass die Leistchen nicht zu je zwei mit einander vereinigt dargestellt sind, da in der Natur diese Vereinigung eine constante ist.

Fig. XIV.

Darmkanal und Eierstock von *Mormyrus Caschive.*

a. Schlundröhre.
b. Magen.
d. Zwölffingerdarm.
e. Die beiden Blinddärme vom Magen abgelöst und zurückgeschlagen.
f. Darm.
f' Hinterstes Stück desselben.
x. After.
h. Eierstock.
g. Ausführungsgang desselben.

Tafel IV.

Fig. I.

Querdurchschnitt durch den Schwanz von *Mormyrus oxyrhynchus*, um die Lage der vier pseudoelektrischen Organe zu zeigen.

a. Ein Plättchen des pseudoelektrischen Organs.
b. Nervenstämmchen eines Plättchens.
c. Zweige desselben.
d. Anfang der eigentlichen Terminalröhren.
e. Verzweigung der letzteren.
f. Haut.
g. Der Seitenkanal.
h. Sehne des Seitenmuskels und Fortsetzung desselben auf die fibröse Grenzhaut des elektrischen Plättchens.
h'. Die einzelnen Scheiden, welche mit ihm zusammenhängen.
h''. Bindegewebe, welches in die Sehnenscheide übergeht und die beiden Organe einer Seite von einander trennt.
i. Wirbelkörper.
k. Obere Bögen des Wirbels.
l. Untere Bögen desselben.
m. Rückenmark.
n. *Pia mater* und Fett.
o. Gefässe im unteren Bogen.
p. Oberer Dornfortsatz.
q. Unterer Dornfortsatz.
r. Durchschnitt des oberen Längsstammes der pseudoelektrischen Nerven.
s. Durchschnitt des unteren Längsstammes.
t. Kleinere Zweige.

u. Durchschnitt der unteren Stabknochen.
v. Durchschnitt der oberen Stabknochen.

Fig. II.

Vertheilung des Hauptnervenstämmchens eines Plättchens von *Mormyrus oxyrhynchus*:

a. in natürlicher Grösse,
b. vergrössert.
1. Hauptstämmchen.
2. Äste desselben.
3. Endkölbchen der doppelt contourirten Nervenfasern.
4. Die von demselben abgehenden besonderen Röhren.
5. Theilung der letzteren.
6. Weitere Theilung.

Fig. III.

Ein Stück der besonderen Röhren von *Morm. oxyrhynchus*, 200 mal vergrössert.

1. Bindegewebshülle.
2. Begrenzungshaut.
3. Eigenthümliche Substanz der Röhren.
4. Die darin befindlichen Kerne.
5. Die Kernchen.

Ausserdem sieht man in der ganzen Röhre längliche, kernähnliche Gebilde, welche vielleicht den Zug der darin befindlichen Axencylinder andeuten.

Fig. IV.

Querdurchschnitt eines kleinen Nerven von *Morm. oxyrhynchus*, dort wo er vom Rückenmark abgeht.

1. Neurilem.
2. Primitivnervenscheide.
3. Markschicht.
4. Axencylinder.
5. Starke fibröse Scheide um die einzelnen Primitivnervenfasern, mit concentrischer Streifung.
6. Wirbel durch Zusammenstossen der eben beschriebenen Scheiden.

Fig. V.

Eine Primitivnervenfaser aus dem Nervenstämmchen des pseudoelektrischen Organs, 250 mal vergrössert. Sie theilt sich nach oben und hat eine Breite von 0,04 M. M., davon auf die Faser selbst 0,025 M. M. und auf die Scheide 0,015 M. M. gehen.

Fig. VI.

Endigung der doppeltcontourirten Nerven im Kölbchen und Übergang derselben in blasse, fein granulirte Fasern in den Terminalröhren, 300 mal vergrössert.

a. Doppeltcontourirtes, etwas abgerundetes Ende.
b. Blasse Faser-Axencylinder.
c. Fortsetzung derselben in's eigenthümliche Rohr.

Fig. VII.

Terminalröhren von *Mormyrus longipinnis.*

1. Letztes Stämmchen.
2. Theilung desselben in vier Endkölbchen.
3. Ein lichter kreisförmiger Kern (Axencylinder?) in der Mitte des Endkölbchens.

Fig. VIII.

Endkölbchen von *Petrocephalus Bane.*

1. Endstamm einer Terminalröhre.
2. Theilung desselben.
3. Endkölbchen, scheinbar offen.

Fig. IX.

Terminalröhrenstamm, welcher in zwei grosse Aste sich theilt und in der Mitte von den Nervenfasern umschlungen wird, von *Mormyrus Caschive.*

1. Letzter Nervenzweig vor dem Kölbchen.
2. Ast.
3. Umspinnung der Terminalröhre.
4, 5. Terminalröhren.
6, 7, 8. Verzweigungen derselben.

Fig. X.

Endkölbchen und ein Stück der granulirten Grundmasse von *Mormyrus oxyrhynchus*, 250 mal vergrössert.

1. Terminalröhre.
2, 3. Verästelung derselben.
4. Endkölbchen.
5. Kerne in denselben.
6. Pulpöse Grundmasse.
7. Kerne in derselben.
8. Kerne in den Kernen.

Tafel V.

Fig. I.

Schwanzskelet mit dem Rückenmark von *Mormyrops labiatus* (*Mormyrus cyprinoides* L.), 6 mal vergrössert. Die Wirbel sind aufgebrochen.

Die Buchstaben und Zahlen für die Bezeichnung der Wirbel, ihrer Bögen und der Urostylknochen sind dieselben wie in Fig. XX der I. Tafel.

h. Das Rückenmark.
i. Seine Anschwellung.
k. Sein Endfaden.
l. Knorpelige Masse, welche sich in das knorpelige Ende der Rückenmarksscheide und des oberen Dornfortsatzes des drittletzten Wirbels fortsetzt.
m. Endfaden des Rückenmarks zwischen den Schwanzflossenträgern.

Fig. II.

Hinteres Ende des Gehirns und Anfang des Rückenmarks von *Mormyrus oxyrhynchus.*

c. Hinterer Lappen des besonderen Organs.
d. Kleines Gehirn — Mittelstück.
f. Flügel des kleinen Gehirns.
g. Rückenmark.
r. Die auf der Rautengrube befindlichen Anschwellungen (*lobi posteriores*).

Fig. III.

Querdurchschnitt durch das Gehirn von *Mormyrus longipinnis.* Der Schnitt ist so geführt worden, dass der vordere Theil des besonderen Organs abgetragen worden ist; die Riechganglien und der vordere Theil des Sehlobus sind aber nicht weggeschnitten werden und bilden so mit der Durchschnittsfläche des besonderen Organs einen rechten Winkel. Bei 7 maliger Vergrösserung gezeichnet.

2. Weisse Marklamelle um den oberen Rand der Schale des Sehlobus.
3. Die in der Mitte von beiden Seiten zusammentreffenden weissen Lamellen, über welchen ein breiteres Markband sich befindet.
4. Ganglióse Anschwellung im Sehlobus.
5. Hinterer Theil der Riechlobi.
6. Die hintere Abtheilung des letzteren.
7. Furche zwischen dem vorderen und dem hinteren Theile der Riechlobi.
8. Spalt zwischen den beiden Riechlobi.

α. Vorderer Eingang in den *aquaeductus Sylvii* zwischen den beiden Anschwellungen des Sehlobus.
b. Durchschnitt des vordersten Cylinders des hinteren Theiles des besonderen Organs. Er wird unten von einer dünnen Marklamelle umgeben, welche zum vorderen Theile des besonderen Organs auswächst. An den Seiten erhebt sich die Grundmasse in r, geht darauf, über eine tiefe Furche sich windend, nach r', steigt dann, um eine andere Furche sich windend, nach r'' und windet sich darauf nochmals um eine Furche nach r''', um sich schliesslich umzuschlagen und in r'''' die Decke des mittleren Lappens zu bilden. Letztere ist glatt. Von der ganzen Grundmasse wachsen Leistchen aus, welche im Durchschnitt wie Zöttchen aussehen.
m. Ein Spalt, um welchen weisse Masse befindlich ist.
s. Stelle, wo der mittlere Lappen in den Centrallappen übergeht und von wo auch die hinteren Lappen auswachsen.
x. Centrallappen. Hier zeigt er sich an der Oberfläche glatt, aber in
q. sieht man wie die Leistchen in horizontaler Richtung auswachsen.

Fig. IV.

Querdurchschnitt durch das Gehirn von *Mormyrus longipinnis*, dasselbe, welches in Fig. III gezeichnet ist, aber die Durchschnittsfläche ist mehr nach hinten gelegt, so dass unten die *vulva* mit dem Eingang in den dritten Ventrikel getroffen ist; 7 mal vergrössert.

B. Die mit Ganglienkugeln gefüllten Seitentheile der Wurzel des besonderen Organs des Gehirns.
C. Zungenformiger Fortsatz.
i, i. Schale des *lobus opticus.*
m. Querspalt.
r. Grundmasse, aus welcher die Windungen herauswachsen. Sie gehen nach r', winden sich um den tiefen Spalt π nach r'', darauf über die tiefe Furche μ nach r''' und endlich über den tiefen Spalt ρ nach r''''. Letztere Windung bildet die äussere Decke des mittleren Lappens.
x. Der Centrallappen. Man sieht hier sehr schön, wie die Grundmasse r der Windungen unmittelbar in den Centrallappen übergeht. Über dem Centrallappen liegt der zungenförmige Fortsatz, und von den Seiten, aber nach oben sich erhebend, geht der Centrallappen in
s. den Anfang der hinteren Lappen über.
α. Die Höhle des dritten Ventrikels. Die obere Wand desselben wird durch die untere Fläche des in denselben hineinragenden vorderen unteren, pyramidenförmigen Fortsatzes gebildet.
β. Spalt, welcher zwischen den beiden Körpern der *vulva* in den dritten Ventrikel führt.
γ. Die Körper der *vulva.*
ϑ. Die *lobi inferiores.*
λ. Verbreiterte Stelle in dem Spalt, welcher in den dritten Ventrikel führt.
4. Anschwellung im *lobus opticus.*
8. An der Seite des vorderen unteren Forsatzes befindliche Massen, welche nach aussen an die Anschwellungen des Sehlobus grenzen und jederseits mit einer Art Wurzel in die Seitenwände des dritten Ventrikels hineindringen und mit ihnen verwachsen. Sie gehen direkt in die Wurzelmassen des mittleren Lappens und in den Centrallappen über.

Fig. V.

Querdurchschnitt des Gehirns von *Mormyrus longipinnis*, noch mehr nach hinten als in Fig. IV., so dass die *crura cerebri* getroffen sind, ehe sie unter der *commissura ansulata* nach vorn gehen; 7 mal vergrössert.

B. Mit Ganglienkugeln gefüllte Seitentheile der Wurzel des besonderen Organs des Gehirns.
b. Mittlerer Lappen.
c. Zungenförmiger Fortsatz.
e. Hinterer Lappen, der hier schon in zwei besondere, getrennte Theile an den Seiten ausgewachsen ist. Die Masse windet sich um den Hohlraum *g* nach *f* und *h*, macht darauf um den Hohlraum *n* eine Windung nach *k* und schlägt sich schliesslich nach aussen um, um die Decke des mittleren Lappens zu bilden.
x. Spalt zwischen dem mittleren und dem hinteren Lappen.
i. Schale des *lobus opticus*.
z. Oberer vorderer Cylinder.
z'. Mittlerer vorderer Cylinder.
α. Dritter Ventrikel. Die obere Wand desselben wird gebildet von
A. Wurzelmasse des besonderen Organs und Vierhügel.
4. Die Anschwellungen im *lobus opticus*. Zwischen ihnen und der Wurzelmasse zeigen sich
B. die an den Seiten hinaufsteigenden Hörner der Wirbelmasse des besonderen Organs.
ϑ. *Lobi inferiores.*
d. *Crura cerebri.*
8'. Bindegewebe zwischen den Fortsätzen und der Wurzelmasse des besonderen Organs.

Fig. VI.

Querdurchschnitt durch das Gehirn von *Mormyrus longipinnis*, noch mehr nach hinten als in Fig. V, so dass der Schnitt durch das kleine Gehirn geht; 7 mal vergrössert.

e. Windung des hinteren Lappens, welche sich nach *f* begiebt, darauf um die Furche *g* nach *h*, dann um die Furche *i* nach *k* sich windet und schliesslich nach *b* sich umschlägt, um mit dem letzten Theile die Decke des mittleren Lappens zu bilden.
q. Spalt zwischen den beiden inneren Rändern der hinteren Lappenhälften.
v. Hinteres Ende des hinteren oberen Fortsatzes.
d. Kleines Gehirn.
fl. Flügel desselben.
y. Höhle in demselben.
α. *Aquaeductus Sylvii.*
ϑ. *Crura cerebri.*

Fig. VII.

Gehirn von *Phagrus dorsalis.*

a. Vorderer Lappen.
b. Hinterer Theil desselben, sonst mittlerer Lappen; zwischen beiden eine seichte Furche.
c. Hinterer Lappen mit Windungen.
d. Kleines Gehirn — Mittelstück.
e. Seitenstücke — Flügel des kleinen Gehirns.

Fig. VIII.

Querdurchschnitt eines Stückes der Windungen mit den Leistchen des Gehirns von *Mormyrus longipinnis*, 20 mal vergrössert.

a. Äusseres Plättchen der Doppelleiste.
b. Inneres Plättchen derselben.
c. Stiel eines Plättchens, in der grauen Schicht befindlich.
d. Graue Kernschicht.
d'. Auswachsender Streifen der Kernschicht.
e. Weisse Faserschicht.
f. *Tunica propria* der Doppelleisten.
g. Die zwischen zwei Plättchen befindliche Masse, an deren äusserer Seite der schmale Streifen Kernschicht sich befindet, welcher zum freien Ende auswächst und an dessen äusserer Seite die Stäbchen aufsitzen.
h. *Pia mater.*

Fig. IX.

Ein Stück von zwei Plättchen, 200 mal vergrössert.

d'. Auswachsender Streifen der Kernschicht.
Die übrigen Bezeichnungen wie in Fig. VIII.

Fig. X.

Ein Stück der *tunica propria* der Leistchen bei 300facher Vergrösserung.

a. Hyaline Grundsubstanz.
b. Längliche Kerne in derselben.
c. Runde Kerne in derselben.

Fig. XI.

Ein Stück der grauen Schicht des besonderen Organs bei 300facher Vergrösserung.

a. Homogene Grundsubstanz, in welcher
b. Kerne eingebettet sind.
c. Ein etwas vorstehender Kern mit kleinem, blassem Fortsatze.

Fig. XII.

Die Fasern oder Stäbchen aus der Stäbchenschicht des besonderen Organs, 300 mal vergrössert.

a. Fasern ohne Querstreifung.
b. Fasern mit Querstreifung.

Fig. XIII.

Der Seitennerv und der *n. vagus* von *Mormyrus Hasselquistii.*

a. Stamm des *n. vagus* vor seinem Austritt aus dem Schädel; er legt sich an die Wurzel des Seitennerven und verbindet sich mit derselben.
b. Der *n. vagus* nach seinem Austritt aus dem Loch des *os occip. lat.*
c. Anschwellung desselben.
d. Der vordere Ast.

c, f, g, h. Zweige zu den Kiemen.
o. *Ramus intestinalis.*
l. Wurzel des *n. lateralis vagi.* Er theilt sich in
m. den Rückenkantenast und
n. den Seitenlinienast.

Fig. XIV.

Die eirunde Blase von der linken Seite eines *Mormyrus oxyrhynchus*, nachdem das Gehördeckelchen und das Fettpolster losgetrennt und zurückgeschlagen worden sind.

a. Das Gehördeckelchen.
c. Das Fettpolster.
d. Die ovale Blase.

Fig. XV.

Das Gehörorgan von *Petrocephalus Bane*, copirt aus Fischer's Werk «Das Gehörorgan der Gattung *Mormyrus.*»

a. Vorderer
b. Horizontaler } halbcirkelförmiger Kanal.
c. Hinterer
d. Ovale Blase.
e. Blasenförmiger Theil des Vorhofs.
f. Röhrenförmiger Theil des Vorhofs.

g. Hinterer Steinsack.
h. Mittlerer Steinsack.
1. Ampulle des vorderen
2. Ampulle des horizontalen } halbcirkelförmigen Kanals.
3. Ampulle des hinteren

Fig. XVI.

Ovale Blase und mittlerer Steinsack.

d. Ovale Blase.
e. Ring in derselben (von Fischer entdeckt).
f. Mittlerer Steinsack.
g. Hinterer Steinsack.
h. Nerv, welcher an die ovale Blase tritt und sich auf ihr vertheilt, ein Zweig des *n. vagus.*

Fig. XVII.

Stein aus dem vorderen Steinsack, d. h. aus dem blasigen Vorhofstheile.

Fig. XVIII.

Stein aus dem mittleren Steinsack.

Fig. XIX.

Stein aus dem hinteren Steinsack.

Fig. XX.

Petrocephalus Isidori in natürlicher Grösse.

Druckfehler.

Seite	6, Zeile 7 von unten	statt	Naturmerkwürdigkeit	lies	Naturmerkwürdigkeiten.
»	39, » 17 » oben	»	*Zambonenje*	»	*Zambanensis.*
»	108, Anmerkung 2	»	fast alle	»	alle.
»	149, Zeile 18 von unten	»	Dequesne	»	Dequesnii.
»	149, » 3 » »	»	de Joannis	»	Joannisii.

Tab. I



Lachow del et sculp

J. Lochow del et lith




I.
II
III
IV
VI.
IX
VII
VIII
V
I
C Lochow del et lith



C. Loebow del et lith.

Druck v C. Kruthoffer, Frankfurt a/M.


LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
BOUND BY

